



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Arquitectura
Escuela de Arquitectura

“Nueva Biblioteca Municipal para Puerto
Barrios, Izabal”

Jorge Daniel Chávez Palacios





USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Arquitectura
Escuela de Arquitectura

“Nueva Biblioteca Municipal para Puerto Barrios, Izabal”

Proyecto desarrollado por Jorge Daniel Chávez Palacios
para optar al título de Arquitecto.

Guatemala julio de 2018

“El autor es responsable de las doctrinas sustentadas, originalidad y contenido del Proyecto de Graduación, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos”.

Miembros de la Junta Directiva

Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón	Decano
Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea	Vocal I
Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini	Vocal II
MSc. Arq. Alice Michele Gómez García	Vocal III
Br. María Fernanda Mejía Matías	Vocal IV
Br. Lila María Fuentes Figueroa	Vocal V
Msc. Arq. Publio Alcides Rodríguez Lobos	Secretario

Miembros del Tribunal Examinador

Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón	Decano
Msc. Arq. Publio Alcides Rodríguez Lobos	Secretario
Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini	Examinador
Arq. Juan Fernando Arriola Alegria	Examinador

Acto que dedico a:

A Dios: El ser supremo que confío en que ha estado a mi lado cada día de mi vida. Y a quien especialmente agradezco por la familia en que me permitió crecer.

A Miriam Chávez Palacios (†): Por ser mi madre, amiga, confidente, consejera, patrocinadora, ángel guardián y todo. Por darme la compañía de **mis hermanos Gregorio Estuardo**, que ha sido mi ejemplo a seguir. Y **Gerson Rodrigo**, que siempre ha estado a mi lado brindándome su apoyo incondicional e invaluable. Por hacer la mayor parte del sacrificio durante mis estudios. Por ser una persona ejemplar, bondadosa y servicial. Porque es imposible agradecer todo lo que te debo. Y principalmente porque te amo más que a nada en este mundo, y espero con este acto que te sientas feliz en donde quiera que Dios haya asignado el espacio para las almas más hermosas.

A mis abuelitos: Gregorio Chávez (†) y Elida Palacios: Por haber ayudado en mi educación y cuidado, haciéndolo como por un hijo y porque los quiero como padres.

A mis sobrinos Luis Estuardo y Daniel Alexander; muchas gracias **Laura Fuentes** por formar parte de nuestra familia, y regalarnos estos dos tesoros.

A mis tíos Francisco, Manuela, Emma, Vicente, Jorge, Rodrigo y Neida. Gracias por el apoyo y cariño que me han dado, y por la bendición de cada uno de mis primos, quienes me han apoyado incondicionalmente y forman parte integral del equipo que hizo posible alcanzar este objetivo.

A mis amigos, con sinceridad a todos quienes me han apoyado y me motivan a seguir adelante. Pero especialmente en este acto a quienes son amigos, compañeros y parte del equipo de trabajo, junto a quienes se adquirió la formación y se alcanzaron los objetivos: Pablo, Jacob, Miguel, Perla, Jorge Roberto, Carla y Roxana.

A Guatemala país al que debo servir. **A Quetzaltenango** la ciudad que me vio nacer y mi rincón favorito en el mundo.

A la Tricentenario Universidad de San Carlos de Guatemala y a cada profesor que dentro de sus aulas me compartió conocimiento.

Índice de contenidos

Introducción:	1
Capítulo I	
Presentación del Proyecto	3
1.1 Antecedentes.....	5
1.1.1. Del municipio de Puerto Barrios:.....	5
1.1.2. Del edificio de la biblioteca actual:.....	5
1.1.3. Del proyecto:	6
1.2. Justificación	7
1.3. Objetivos.....	9
1.3.1. Objetivo general:	9
1.3.2. Objetivos específicos:	9
1.4. Delimitación del tema.....	9
1.4.1. Delimitación espacial:	9
1.4.2. Delimitación temporal:.....	11
1.4.3. Alcances de la investigación:	11
1.5. Metodología.....	11
1.5.1. Fase I:	12
1.5.2. Fase II Investigación:	12
1.5.3. Fase III Anteproyecto arquitectónico.	13
1.5.4. Gráfica de la metodología de la investigación.	13
Capítulo II	
Marco Teórico	15
2.1. Definiciones.....	17
2.1.1. Biblioteca:	17
2.1.2. Caminamiento:	17
2.1.3. Carga de ocupación:	17
2.1.4. Casos Análogos:.....	18
2.1.5. Célula espacial:	18
2.1.6. Cuadro de ordenamiento de Datos:	18

2.1.7.	Matriz de relaciones:.....	19	
2.1.8.	Mitigación:.....	19	
2.1.9.	Predimensionamiento estructural:.....	19	
2.1.10.	Programa arquitectónico:.....	19	
2.1.11.	Proyecto arquitectónico:.....	19	
2.1.12.	Render:.....	20	
2.1.13.	Zonificación:.....	20	
2.2.	Clasificación de la Biblioteca.....	21	
2.2.1.	Manifiesto UNESCO/IFLA en favor de las Bibliotecas Públicas.....	21	
2.2.2.	Finalidad de la biblioteca pública:.....	21	
2.2.3.	Manifiesto UNESCO/IFLA sobre la Biblioteca Escolar:.....	22	
2.2.4.	Teoría del diseño de una biblioteca pública:.....	23	
2.2.5.	Células espaciales de una biblioteca:.....	24	
2.3.	Accesibilidad.....	25	
2.3.1.	Ancho de los caminamientos:.....	26	
2.3.2.	Banda Táctil:.....	26	
2.3.3.	Barandas de protección:.....	26	
2.3.4.	Rampas:.....	27	
2.3.5.	Servicios Sanitarios:.....	27	
2.4.	Rentabilidad:.....	27	
2.5.	Sostenibilidad:.....	28	
2.6.	Sistemas Constructivos:.....	29	
2.6.1.	Cimentación:.....	30	
2.6.2.	Compactación de suelos:.....	30	
2.6.3.	Rellenos controlados:.....	31	
2.6.4.	Armaduras:.....	31	
2.6.5.	Mampostería:.....	32	
Capítulo III			
Marco Contextual.....			33
3.1.	Contexto local:.....	35	
3.2.	Población:.....	36	
3.3.	Educación.....	38	

3.4.	Estadísticas climáticas.....	39	
3.5.	Gestión del Riesgo.....	41	
3.5.1.	Inundaciones:.....	42	
3.5.2.	Crecidas de Ríos:.....	42	
3.5.3.	Contaminación por desechos Sólidos:.....	42	
3.5.4.	Epidemias:.....	43	
3.6.	Terreno.....	43	
3.7.	Recursos Económicos:.....	46	
Capítulo IV			
Marco Legal.....			47
4.1.	Reglamentos internacionales.....	49	
4.1.1.	Manifiesto de la Biblioteca Pública de la UNESCO/IFLA.....	49	
4.2.	Reglamentos nacionales:.....	53	
4.2.1.	Constitución Política de la República de Guatemala.....	53	
4.2.2.	Código Municipal:.....	53	
4.2.3.	Ley para la proyección del patrimonio cultural de la nación:.....	54	
4.2.4.	Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala:.....	55	
4.2.5.	Norma de reducción de desastres número dos, NDR2.....	55	
4.2.6.	Normativo para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos.....	61	
4.2.7.	Manual Técnico de accesibilidad CONADI.....	63	
4.3.	Reglamentos locales.....	65	
4.3.1.	Reglamento de Construcción de la Municipalidad de Puerto Barrios.....	65	
Capítulo V			
Casos Análogos.....			67
5.1.	Biblioteca Central de Helsinki.....	69	
5.2.	Biblioteca de la Escuela Politécnica De Helsinki.....	72	
5.3.	Aportes de los casos análogos internacionales.....	74	
5.4.	Biblioteca Municipal. Flores Petén, Guatemala.....	76	
5.4.1.	Análisis de la Planta baja.....	76	
5.4.2.	Análisis de la arquitectura del segundo nivel.....	78	
5.5.	Auditorio:.....	80	
5.5.1.	Sala Efraín Recinos:.....	80	

Capítulo VI

Premisas de diseño.....	81
6.1. Premisas estructurales.....	83
6.1.1. Forma estructural:.....	83
6.1.2. Sistema de marcos:.....	83
6.1.3. Contorno de losa de cimentación:.....	84
6.1.4. Predimensionamiento estructural:.....	84
6.2. Premisas Ambientales.....	85
6.2.1. Aporte de los cuerpos de Agua.....	86
6.2.2. El suelo:.....	86
6.2.3. Orientación:.....	88
6.2.4. Ventilación cruzada:.....	88
6.2.5. Parteluces y Cortasoles:.....	89
6.2.6. Cubierta Ventilada:.....	90
6.3. Premisas Formales:.....	90
6.3.1. Diseño Icónico:.....	91
6.3.2. Estilo arquitectónico Brutalista.....	92
6.3.3. Expositores del brutalismo:.....	92
6.3.4. Aplicación del estilo arquitectónico en las fachadas principales:.....	94
6.3.5. Interior de los edificios.....	96
6.4. Premisas funcionales.....	97

Capítulo VII

Prefiguración arquitectónica.....	99
7.1. Metodología de diseño arquitectónico:.....	101
7.2. Agentes y usuarios.....	101
7.2.1. Definiciones:.....	101
7.2.2. Cantidad de Agentes y Usuarios:.....	102
7.2.3. Cálculo de usuarios según Pautas de Ontario, Canadá:.....	103
7.2.4. Cálculo del área de la Biblioteca según las “Normas Básicas de las Bibliotecas Públicas (1999) de la Diputación de Barcelona, España:.....	104
7.2.5. Área de construcción disponible:.....	105

7.2.6.	Capacidad de cobertura para la Biblioteca de Puerto Barrios:.....	106
7.2.7.	Corrección a la cantidad de Agentes y Usuarios:.....	106
7.2.8.	Funciones de los agentes:.....	107
7.3.	Programa Arquitectónico.....	109
7.3.1.	Cuadros de ordenamiento de datos:	110
7.3.2.	Graficas del Programa Arquitectónico:.....	114
7.4.	Diagramación del Anteproyecto Arquitectónico.	116
7.4.1.	Diagramación de conjunto.	116
7.4.2.	Diagramación Módulo de Biblioteca.	117
7.4.3.	Diagramación del Auditorio.....	118
7.4.4.	Diagramación del Módulo de Empleados.	119
Capítulo VIII		
Anteproyecto arquitectónico		121
8.1.	Conjunto Arquitectónico	123
8.2.	Módulo de Biblioteca	127
8.3.	Auditorio	131
8.4.	Módulo de empleados	135
8.5.	Servicios Sanitarios	137
8.6.	Garita	139
8.7.	Render exteriores	140
8.8.	Render Interiores	151
Capítulo IX		
Presupuesto y cronograma		157
9.1.	Presupuesto.....	159
9.1.1.	Costos directos.	159
9.1.2.	Costos indirectos	161
9.1.3.	Integración de costos.....	161
9.2.	Cronograma de ejecución.	162
Conclusiones		163
Recomendaciones.....		165
Bibliografía.....		167

Índice de planos

Plano 1.	Plano de desmembración otorgado por la Municipalidad	44
Plano 2.	Análisis del Sitio.....	45
Plano 3.	Planta Baja, Biblioteca central de Helsinki.	71
Plano 4.	Planta de la Biblioteca Politécnica de Helsinki	73
Plano 5.	Planta baja de la Biblioteca de Flores, Peten.	77
Plano 6.	Ludoteca, Biblioteca de Flores Peten.	78
Plano 7.	Multimedia, Biblioteca de Flores, Peten.	79
Plano 8.	Planta de techos.....	123
Plano 9.	Planta de niveles de conjunto.....	125
Plano 10.	Biblioteca planta baja	127
Plano 11.	Biblioteca, planta alta.....	128
Plano 12.	Elevaciones y sección de biblioteca.....	129
Plano 13.	Biblioteca, sección longitudinal y detalles	130
Plano 14.	Auditorio, planta baja.....	131
Plano 15.	Auditorio, planta alta.....	132
Plano 16.	Auditorio elevaciones	133
Plano 17.	Auditorio elevación sur y secciones.....	134
Plano 18.	Planta del modulo de empleados	135
Plano 19.	Elevaciones módulo de empleados	136
Plano 20.	Planta de servicios sanitarios.....	137
Plano 21.	Servicios sanitarios elevaciones y sección	138
Plano 22.	Arquitectura de la garita de ingreso	139

Índice de Tablas

Tabla 1.	Periodo de diseño para la capacidad máxima de la Biblioteca.	11
Tabla 2.	Temperatura máxima promedio. (www.insivumeh.gob.gt, s.f.)	39
Tabla 3.	Temperatura máxima absoluta. (www.insivumeh.gob.gt, s.f.)	40
Tabla 4.	Precipitación en milímetros. (www.insivumeh.gob.gt, s.f.)	40
Tabla 5.	Humedad relativa promedio. (www.insivumeh.gob.gt, s.f.).....	40
Tabla 6.	Amenazas de Puerto Barrios. (Plan de Desarrollo Municipal)	41
Tabla 7.	Cargas máximas de Ocupación. (NRD2, 2017, pág. 13)	56
Tabla 8.	<i>Normas de la diputación de Barcelona para las Bibliotecas Públicas</i> ..	104
Tabla 9.	<i>Orientaciones sugeridas para las aberturas</i> , (Guimarães, 2008)	110
Tabla 10.	<i>Cuadro de ordenamiento de datos, Biblioteca</i>	111
Tabla 11.	<i>Cuadro de ordenamiento de datos del Auditorio</i>	112
Tabla 12.	<i>Cuadro de ordenamiento de datos del Módulo de Empleados</i>	112
Tabla 13.	<i>Cuadro de ordenamiento de datos de los Servicios Sanitarios</i>	113
Tabla 14.	<i>Cuadro de ordenamiento de datos del Conjunto</i>	113

Índice de Gráficas

Gráfica 1. Metodología de investigación. Elaboración propia.....	13
Gráfica 2. Análisis funcional de la Biblioteca Politécnica.....	74
Gráfica 3. Comparativa de las bibliotecas de Helsinki.....	75
Gráfica 4. Áreas de lectura. Fuente (Plazola, 1998, pág. 453).....	114
Gráfica 5. Asientos fijos (NRD2-Conred, pág. 10).....	114
Gráfica 6. Distribución de oficinas. Grafica propia.....	114
Gráfica 7. Estanterías del almacén. (Plazola, 1998, pág. 450).....	115
Gráfica 9. Matriz de relaciones propuestas. (Minisetrio de Educación, 2016)	115
Gráfica 8. Servicios Sanitarios (Plazola, 1998, pág. 388).....	115
Gráfica 10. Áreas de Control. Gráfica propia.....	115
Gráfica 11. Diagramación de Conjunto.....	116
Gráfica 12. Diagramación del Módulo de Biblioteca.....	117
Gráfica 13. Diagramación del Auditorio.....	118
Gráfica 14. Diagramación del Módulo de Empleados.....	119

Índice de Imágenes

Imagen 1. Interior de la Biblioteca actual. Fotografía propia, 2012.....	6
Imagen 2. Propuesta de ampliación de la Biblioteca, William Flores 2012.....	6
Imagen 3. Biblioteca de Tenedores. Fotografía: PEM-USAC, 2012.....	6
Imagen 4. Almacén de la Biblioteca de existente. Fotografía propia, 2012.....	8
Imagen 5. Acceso al terreno propuesto. Fotografía propia, 2012.....	8
Imagen 6. División Política de Guatemala, mapa de wikipedia.com.....	9
Imagen 7. División Política de Izabal, mapa del sitio web zonu.com.....	10
Imagen 8. Área de Intervención del proyecto, Fuente; googlemaps.com.....	10
Imagen 9. Ubicación del casco urbano de Puerto Barrios, imagen propia.....	10
Imagen 10. Radio de influencia inmediata, imagen propia.....	10
Imagen 11. Dimensión ideal de caminamientos.....	17
Imagen 12. Ejemplo de célula espacial. Imagen propia.....	18
Imagen 13. Ejemplo de render. Fuente: (wikipedia., s.f.).....	20
Imagen 14. Zonificación de una escueta. Imagen propia.....	20
Imagen 15. Biblioteca pública de la Universidad Eötvös Loránd, Budapest.....	24
Imagen 16. Biblioteca Cunoc, (biblioteca.cunoc.edu.gt).....	24
Imagen 17. Sala de lectura Biblioteca Central de Helsinki, (dsgnr.cl.gob).....	24
Imagen 18. Ancho adoptado para caminamientos. (Accesible, 2010, pág. 38)	26
Imagen 19. Detalles de banda táctil. (Accesible, 2010, pág. 50).....	26
Imagen 20. Barandas de protección. (Accesible, 2010, pág. 86).....	26
Imagen 21. Detalle de rampa en Santiago de Chile. (Accesible, 2010, pág. 33) ...	27
Imagen 22. Detalle de servicio sanitario accesible. (Accesible, 2010).....	27
Imagen 23. Ubicación de parqueo anexo elaboración propia.....	28
Imagen 24. Análisis de un edificio sostenible. (www.cassetteblog.com).....	28

Imagen 25. Instalación de panel solar. (Cooperación Austriaca).....	28
Imagen 26. Rodo de compactación. (construccion.blogs.upv.es).....	31
Imagen 27. Gráfica de relleno controlado. (www.generadordeprecios.info).....	31
Imagen 28. Ilustración de armaduras, (Fuller Moore, pág. 39).....	31
Imagen 29. Configuraciones de la Mamposteria. (Fuller Moore, pág. 244).....	32
Imagen 30. Entorno jardinizado de la biblioteca existente. Fotografía propia.	36
Imagen 31. Feria de Puerto Barrios 2013 (Facebook de la Municipalidad)	36
Imagen 32. Calle Típica de Puerto Barrios. Fotografía propia	36
Imagen 33. Instituto Luis Pasteur. (P.D.M. 2011)	39
Imagen 34. Escuela Domingo Juarros. Fotografía propia.....	39
Imagen 35. Inundación del mercado (Nuestro Diario 22-11-2012).....	42
Imagen 36. Contaminación por desechos sólidos. Fotografía propia	42
Imagen 37. Programa de control del dengue. www.cruzroja.gt/noticias	42
Imagen 38. Cuneta para manejo de agua pluvial. (MINEDUC, 2016)	63
Imagen 39. Espacio para silla de ruedas. (CONADI, 2016)	63
Imagen 40. Símbolo SIA, (CONADI, 2016)	63
Imagen 41. Mostrador accesible. (CONADI, 2016)	65
Imagen 42. Biblioteca Central de Helsinki. (www.dsgnr.cl/).....	69
Imagen 43. Fachada de la Biblioteca Central. (www.dsgnr.cl/)	69
Imagen 44. Atrio de la Biblioteca Central. (www.dsgnr.cl/, 2013)	69
Imagen 45. Interior de la biblioteca Central. (www.dsgnr.cl/)	70
Imagen 46. Doble Altura, Biblioteca Central. (www.dsgnr.cl/, 2013)	70
Imagen 47. Sala de Lectura, Biblioteca Central. (www.dsgnr.cl/)	70
Imagen 48. Biblioteca politécnica de Helsinki (arqbibliotecas.blogspot).....	72
Imagen 49. Atrio de la Biblioteca Politécnica. (arqbibliotecas.blogspot).....	72
Imagen 50. Banqueta en la Biblioteca Politécnica. (arqbibliotecas.blogspot).....	72
Imagen 51. Biblioteca Municipal para Flores Peten. (Valle Chiquín).....	76
Imagen 52. Recepción, Biblioteca de Flores, Peten. (Valle Chiquín).....	76
Imagen 53. Exterior, Biblioteca de Flores, Peten. (Valle Chiquín, 2010)	76
Imagen 54. Auditorio Efraín Recinos, fotografía propia.	80
Imagen 55. Sala de espera en Sanitarios, fotografía propia.	80
Imagen 56. Diagrama de relaciones teatro nacional.	80
Imagen 57. Estructuración de la estructura principal.....	83
Imagen 58. Extracción icónica de diseño. Imagen propia.	83
Imagen 59. Contorno que marca la losa de cimentación. Imagen propia.	84
Imagen 60. Predimensionamiento de vigas. Imagen propia	84
Imagen 61. Predimensionamiento de columnas, elaboración propia.....	84
Imagen 62. Predimensionamiento de voladizos. Imagen propia.....	85
Imagen 63. Aumento del uso de Aire Acondicionado. (www.ecologiaverde.com)85	
Imagen 64. Utiliar el viento para refrescar. (Guimarães, 2008).....	85
Imagen 65. Dirección del viento junto al mar. (Guimarães, pág. 22).....	87
Imagen 66. Sección de caminamientos, imagen propia.	87
Imagen 67. Adoquín decorativo para caminamientos.....	87

Imagen 68. Orientación del edificio, imagen propia.	88
Imagen 69. Ventilación cruzada. Imagen propia.....	89
Imagen 70. Cortasol Celoscreen. (Celoscreen S.A., 2014)	89
Imagen 71. Esquema de cubierta ventilada. Imagen propia.	90
Imagen 72. Proceso de extracción iconográfica. Imagen propia.....	91
Imagen 73. Kagawa Prefectural Gymnasium (Kenzo Tange).....	92
Imagen 74. Hiroshima Peace Memorial Museum. (Kenzo Tange)	92
Imagen 75. Asamblea Nacional de Kuwait,	92
Imagen 76. St Mary's Cathedral Tokyo,(Kenzo Tange).....	92
Imagen 77. Sydney Opera House, (Jorn Utzon).....	93
Imagen 78. Capilla de Notre Dame du Haut. Fuente: http://www.arq.com.mx/	93
Imagen 79. Aplicación del estilo arquitectónico. Imagen propia.	94
Imagen 80. Aplicación del estilo arquitectónico, Imagen propia.	94
Imagen 81. Concreto alisado en fachadas. (izbethguido.blogspot.com)	95
Imagen 82. Vidrio + Perfilería Metálica. (www.grupsa.com).....	95
Imagen 83. Edificio Tadeus, aplicación de ladrillo (www.corporcentral.com)	95
Imagen 84. Interior de una biblioteca. (Valle Chiquín, 2010).....	96
Imagen 85. Interiores con acabados Blancos, (web dsgnr.cl)	96
Imagen 86. Pisos claros + madera natural. (Interceramic/catálogos).....	96
Imagen 87. Rampa de accesibilidad universal. (CONADI, 2016)	97
Imagen 88. Planta típica de rampa. Imagen propia.	97
Imagen 89. Planta para un ascensor seguro. (3.bp.blogspot.com)	98
Imagen 90. Vista de conjunto desde el Norte.....	124
Imagen 91. Vista de conjunto desde el Sur	124
Imagen 92. Detalles de quíneles.....	126
Imagen 93. Garita de control de Ingreso vehicular, vista desde la calle	140
Imagen 94. Garita de control vista desde el parqueo.	140
Imagen 95. Garita de control vista desde rampa peatonal sobre 9 calle.	141
Imagen 96. Biblioteca vista desde rampa peatonal sobre 9 calle.	141
Imagen 97. Biblioteca, vista desde intersección entre 9 calle y 14 avenida.....	142
Imagen 98. Biblioteca vista desde la intersección sobre la 14 avenida.....	142
Imagen 99. Biblioteca + auditorio, fachada norte.	143
Imagen 100. Biblioteca vista desde banqueta sobre 14 avenida.	143
Imagen 101. Plaza, bloque para colocar placa de administración municipal.	144
Imagen 102. Acceso a plaza del proyecto, desde la 14 avenida.	144
Imagen 103. Plaza, vista desde la biblioteca hacia el auditorio.	145
Imagen 104. Plaza, vista desde el auditorio hacia la biblioteca.	145
Imagen 105. Plaza, vista desde los servicios sanitarios hacia la biblioteca.	146
Imagen 106. Plaza, vista desde el módulo de empleados.....	146
Imagen 107. Plaza + Auditorio, vista desde 14 avenida. (Cámara elevada).	147
Imagen 108. Auditorio fachada norte.	147
Imagen 109. Auditorio y jardines vistos desde los servicios sanitarios.	148
Imagen 110. Auditorio y caminamiento hacia camerinos.	148

Imagen 111. Módulo de empleados, visto desde el ingreso de empleados.....	149
Imagen 112. Ingreso y área de espera en servicios sanitarios.....	149
Imagen 113. Módulo de empleados y área de descarga para auditorio.	150
Imagen 114. Biblioteca, basurero, parqueo y módulo de empleados.....	150
Imagen 115. Interior módulo de empleados., pasillo , sala y control.	151
Imagen 116. Interior módulo de empleados, secretaría y recursos humanos.....	151
Imagen 117. Interior biblioteca, sala de trabajos grupales.....	152
Imagen 118. Interior biblioteca, salas de lectura y pasillo.....	152
Imagen 119. Interior biblioteca, vista desde el mezanine.	153
Imagen 120. Interior biblioteca, sala de lectura en mezanine.	153
Imagen 121. Interior biblioteca, vestíbulo.	154
Imagen 122. Interior biblioteca, sala de lectura.	154
Imagen 123. Interior auditorio, vista desde camerinos.	155
Imagen 124. Interior auditorio, vista desde el escenario.....	155
Imagen 125. Interior auditorio, vista desde ingreso al auditorio.....	156
Imagen 126. Interior auditorio, vista desde palcos.	156

Introducción:

Puerto Barrios es la cabecera departamental de Izabal. Cuenta con un clima caluroso, fuertes lluvias y una refrescante brisa que llega desde el mar. Se ubica en la Bahía de Amatique. Su población se caracteriza por tener una especial mezcla de etnias congregadas en la misma ciudad. Culturalmente tiene muchos atractivos que ofrecen a los visitantes una razón para quedarse.

La Biblioteca municipal existente es una obra emblemática de la arquitectura barrioportaña, pero su periodo de diseño ha caducado. Esta biblioteca se construyó durante el periodo de 1974 a 1978. Asumiendo un periodo de diseño de 25 años, ya que generalmente se diseña con proyección hacia 20 o 25 años, en el año 2003 debió ampliarse su cobertura. Los impedimentos por los que no se ha ampliado son económicos, administrativos, legales y culturales. Lo anterior significa que a la falta de atención y recursos se suma que es un edificio protegido y se encuentra dentro de un parque municipal, por lo tanto, no puede modificarse ni ampliarse.

Con el objetivo de solucionar las necesidades de espacios de lectura y culturización y, a la vez, conservar el edificio actual que tiene este municipio, se presenta el siguiente documento. Este documento fue elaborado con base en el método científico de investigación y bajo los lineamientos del Normativo para el sistema de Graduación de la Licenciatura en Arquitectura, de la Universidad de San Carlos de Guatemala. En él se pretende sustentar con una investigación exhaustiva los parámetros que puedan establecer, las premisas y los lineamientos necesarios para diseñar el anteproyecto arquitectónico de la “Nueva Biblioteca Municipal para Puerto Barrios, Izabal”.

En el Capítulo I se presenta la formulación del proyecto, sus antecedentes, justificación, planteamiento de objetivos, delimitación y la descripción de la metodología que se emplea durante la investigación.

En el Capítulo II, Marco Teórico, se describe el concepto de biblioteca y otros conceptos que se utilizan en este documento para comprender el proceso de diseño arquitectónico. También se describen las clasificaciones de las bibliotecas y finalmente se desarrollan los temas de accesibilidad, rentabilidad, sostenibilidad y sistemas constructivos que van a aplicarse al anteproyecto arquitectónico.

El capítulo III, Marco Contextual da a conocer el contexto en que se desarrolla el proyecto, el terreno destinado para el mismo y las posibles fuentes de financiamiento. Complementando este capítulo y en busca de darle mayor factibilidad posible se analizan los temas de sostenibilidad, rentabilidad y sistemas constructivos.

Se busca plantear una respuesta arquitectónica viable y persiguiendo los objetivos específicos que se formularon en el Capítulo I; en el Capítulo IV, Marco Legal se enumeran normas y reglamentos internacionales, nacionales y locales que establecen los lineamientos a seguir para el diseño arquitectónico. A la vez, en el Capítulo V, Casos

Análogos, se hace el análisis de otras bibliotecas que se han planificado: dos en Helsinki, Finlandia, como meta de la calidad que se debe alcanzar en el proyecto y una más que se planificó para el municipio de Flores, Petén, y que es el proyecto de mayor similitud con las necesidades y características sociales y climáticas que se presentan en el municipio de Puerto Barrios, Izabal.

Sustentado en los capítulos anteriores, el Capítulo VI, Premisas de Diseño, establece premisas estructurales, ambientales, formales y funcionales a partir de las cuales se establece el estilo arquitectónico a seguir para dar forma al diseño de la Biblioteca Municipal para Puerto Barrios, Izabal.

En el Capítulo VII, Prefiguración Arquitectónica se aplica el análisis celular como metodología de diseño arquitectónico, para conjugar, analizar y responder lógicamente a las necesidades que se plantean en los primeros dos capítulos. Todo esto cumpliendo con los lineamientos que establecen las normas y reglamentos presentados en el Capítulo IV, apoyándose en los aportes obtenidos de los casos análogos en el Capítulo V y el orden de todos estos datos que establecen las premisas de diseño en el Capítulo VI, para formular un anteproyecto arquitectónico que responda a las necesidades espaciales y se adapte adecuadamente a su entorno.

El anteproyecto arquitectónico que se obtiene como respuesta a toda la investigación y los análisis hechos anteriormente. se presenta en el Capítulo VIII con plantas, elevaciones, secciones y renders arquitectónicos.

Finalmente, se elabora un presupuesto de la propuesta arquitectónica, el cual se presenta en el Capítulo IX con un estimado de su costo total y facilitando así el análisis de su factibilidad que tendrá que hacer la municipalidad de Puerto Barrios previo a la ejecución del proyecto. En este capítulo también se grafica el posible cronograma de ejecución del proyecto, con los tiempos estimados para la construcción de cada módulo del mismo.

Capítulo I

Presentación del Proyecto

1.1. Antecedentes	
1.1.1. Del municipio de Puerto Barrios.	5
1.1.2. Del edificio de la Biblioteca actual.	5
1.1.3. Del proyecto	6
1.2. Justificación	7
1.3. Objetivos	
1.3.1. Objetivos Generales	9
1.3.2. Objetivos Específicos	9
1.4. Delimitación del tema	
1.4.1 Delimitación espacial.	9
1.4.2. Delimitación temporal	11
1.4.3. Alcances de la investigación	11
1.5. Metodología	11
1.5.1 Fase I, Formulación	12
1.5.2 Fase II, Investigación	12
1.5.3 Fase III, Anteproyecto arquitectónico	13
1.5.4 Gráfica de la Metodología	13



1.1 Antecedentes

1.1.1. Del municipio de Puerto Barrios:

El municipio de Puerto Barrios es la cabecera departamental de Izabal, se encuentra a 300 kilómetros de la ciudad de Guatemala, al nororiente de la República, en los recodos de la bahía de Amatique en el Océano Atlántico.

“Cuenta con 1292 km² de extensión territorial. Se encuentra en las coordenadas geográficas: latitud norte 15°44’06” y longitud oeste 88°36’06”. Se constituye de 5 aldeas: Puerto Barrios, Santo Tomás de Castilla, Entre Ríos, Chachagualilla y el Cinchado, 41 barrios, 23 fincas y 13 parajes”.¹

“La reseña histórica narra que el General Justo Rufino Barrios tuvo la iniciativa, de unir la capital de la República con el Atlántico por medio de un ferrocarril como lo había unido con el Pacífico y con tal motivo “El 4 de agosto del 1883 era emitido un decreto exaltando el patriotismo de los guatemaltecos a efecto de que con sus propios recursos fuese construido el Ferrocarril del Norte, como una Empresa Nacional, Se imponía una suscripción anual y obligatoria de cuatro pesos plata durante diez años. El general Reina Barrios emitió en esa ciudad Porteña el Decreto No. 524 de 24 de noviembre de 1896 y el mismo día en el lugar, el Presidente emitió el acuerdo por el que se ordena el traslado de la Aduana que funcionaba en Livingston para la ciudad de Puerto Barrios.

El 19 de abril de 1920 fue elevado este lugar a categoría de municipio con el nombre de “Puerto Barrios” organizando su correspondiente municipalidad y el 17 de mayo de 1920, por Acuerdo Gubernativo se traslada a Puerto Barrios la cabecera del departamento de Izabal. Puerto Barrios como cabecera departamental es un importante municipio ya que existe una gran actividad comercial, industrial y laboral en el puerto Santo Tomás De Castilla, y el de Puerto Barrios, donde atracan barcos comerciales, así como cruceros.”²

1.1.2. Del edificio de la biblioteca actual:

“La biblioteca actual se construyó durante el período de 1974 a 1978 durante la alcaldía de Rodolfo Quinto Salguero. Cuenta con un buen número de libros, revistas y enciclopedias de diferentes materias como: medicina, política, agricultura, cuentos infantiles, entre otros. Los mejores libros son los donados por el Banco de Guatemala, entidad que ha apoyado con diferentes tomos, prestando una valiosa información a las diferentes personas que acuden en busca de la misma.”³

¹ (Plan de Desarrollo Municipal, 2011-2030, pág. 10)

² (Ibídem, págs. 13-14)

³ (Zoila López, 2014)

La biblioteca construida por esa administración municipal tiene la capacidad de almacenar 3,750 tomos, según levantamiento hecho para el planteamiento de este proyecto en 2012. Sin embargo, el edificio bibliotecario tiene cerca de 40 años de funcionamiento, y no ha sido remodelado, por lo tanto, su capacidad se ha visto mermada y ahora es insuficiente para la población escolar del municipio.

Las limitantes de este edificio son el entorno y el propio edificio, porque el entorno se encuentra dentro de un parque municipal, lo cual impide ampliaciones; y, el propio edificio, pues, su valor histórico impide que se hagan sobre él las intervenciones necesarias para ampliarlo.

1.1.3. Del proyecto:

Previo a este proyecto se cuenta con la “*PROPUESTA DE REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA BIBLIOTECA DE PUERTO BARRIOS*” desarrollada por William Flores, de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, durante su Ejercicio Profesional Supervisado. Ver imagen 2 en esta página.

También estudiantes de la carrera de administración de empresas de la universidad de San Carlos de Guatemala, del Centro Universitario de Izabal (CUNIZAB) han hecho esfuerzos por llevar bibliotecas a diferentes comunidades lejanas del municipio, entre ellas las del Cerro San Gil, demostrando la necesidad que tiene la población de contar con mayor cobertura bibliotecaria dentro del municipio de Puerto Barrios, Izabal.



Imagen 1. Interior de la Biblioteca actual. Fotografía propia, 2012.



Imagen 2. Propuesta de ampliación de la Biblioteca, William Flores 2012.



Imagen 3. Biblioteca de Tenedores. Fotografía: PEM-USAC, 2012.

En el momento de inaugurar una pequeña biblioteca, Héctor Alberto Veliz, Director de la “Escuela Tenedores Estación” (escuela beneficiada) comenta:

“Para nosotros es muy importante la implementación de una biblioteca no solo para nuestra escuela sino para el servicio de la comunidad, ya que muchos de nuestros niños, niñas y jóvenes tienen que recurrir al internet el cual resulta muy costoso, como también, trasladarse hasta Puerto Barrios para obtener la información que se les pedía. Agradezco a los jóvenes del CUNIZAB por tan importante proyecto.”⁴

Sobre este proyecto Arvind Oliva, estudiante del primer semestre del Profesorado de Enseñanza Media, comentó:

“En esta proyección social el objetivo también es: que como estudiantes San Carlitas y futuros profesores, podamos no solo ver y juzgar las necesidades comunitarias, sino actuar a través de propuestas de acciones transformadoras.”⁵

1.2. Justificación

“Según los datos del Instituto Nacional de Estadística, Puerto Barrios en el año 2002 contaba con 84,725 habitantes y una tasa de crecimiento poblacional de 2.45 anual”⁶.

La fórmula siguiente nos ayuda a proyectar los datos de población:

$Pf = PA (1+i/100*t)$ En donde $Pf =$ población final, $PA =$ dato de población obtenido en el censo, $i = a$ la tasa de crecimiento poblacional y $t =$ periodo de tiempo transcurrido.⁷

Con base en la fórmula anterior, para el año 2015, la población en Puerto Barrios será de 111,710 habitantes, de este total, el 43.47% es menor de quince años, de modo que, en Puerto Barrios, viven 48,561 menores de 15 años.

Según el portal de Ministerio de Educación, la cobertura educativa promedio es de 64%⁵, por lo tanto, la población escolar es 31,162 estudiantes, quienes son atendidos en una biblioteca con capacidad para 60 personas. Es evidente que la capacidad de la biblioteca actual es insuficiente para esta demanda.

Según levantamiento hecho por Jorge Daniel Chávez para el planteamiento de este proyecto, el área destinada para la lectura es de 82.63 metros cuadrados, lo cual es insuficiente para la demanda de estudiantes y amantes de la lectura en el municipio. Además, los libros con que cuenta la biblioteca demandan una ampliación del espacio que ocupan ya que solo se cuenta con dos cuartos de 2.22 por 4.22 metros, según medidas tomadas para el planteamiento de este proyecto. La actualización es complicada debido a

⁴ (Profesorado de enseñanza media. Usac, 2012, pág. 10)

⁵ (Ibidem, pág. 14)

⁶ (Plan de Desarrollo Municipal, 2011-2030, pág. 23)

⁷ (Ibidem, pág. 24)

que la capacidad de almacenaje de libros llegó a su límite. El estado de los cuartos de almacenaje tampoco es adecuado. Las filtraciones de agua, paredes debilitadas y deficiencias en la iluminación existentes, no permiten que estos cuartos sean seguros para los libros que resguardan.

Debido a su valor histórico la biblioteca actual debe ser restaurada no remodelada por lo que se deben evitar modificaciones en el edificio existente. La ampliación del edificio también tiene limitantes ya que implicaría reducir el área verde del parque Reina Barrios. Debido a estas limitantes, este edificio no ha podido actualizarse para contar con biblioteca virtual, sala de proyecciones y otros espacios que se han hecho necesarios debido a la evolución de las fuentes de consulta.

En conclusión, al analizar la biblioteca actual se puede dictaminar que es necesario construir una nueva, y en lo que respecta al edificio actual enfocarse en su restauración y conservación. El predio que podría utilizarse para la construcción de la Nueva Biblioteca cuenta con la mejor ubicación en función de la cercanía que tiene varios a centros educativos, ya que se ubica en un sector de alta densidad educativa y calle y avenida amplias y de tránsito fluido.

Según datos del Portal del Ministerio de Educación, en el 2006, el total de estudiantes de nivel primario en este sector era de 557, en el nivel básico 1,515 y de diversificado 394, para un total de 2,466 estudiantes y 111 docentes, en donde la orientación principal es el nivel medio, por lo que la biblioteca tiene una alta demanda en el sector. A este número de beneficiarios directos se sumarían los demás centros educativos que se encuentran en buen número a menos de un kilómetro de distancia y la población general interesada en la lectura, como beneficiarios indirectos del proyecto.

Las vías de acceso al predio propuesto son adecuadas, ya que también son vías principales en el caso de la calzada Justo Rufino Barrios y la 12 avenida que sirven de acceso a la 9na calle, sobre la que se ubica el terreno, por lo tanto, contará con el espacio necesario para acceder a ella tanto de forma motorizada, como en bicicleta o caminando.

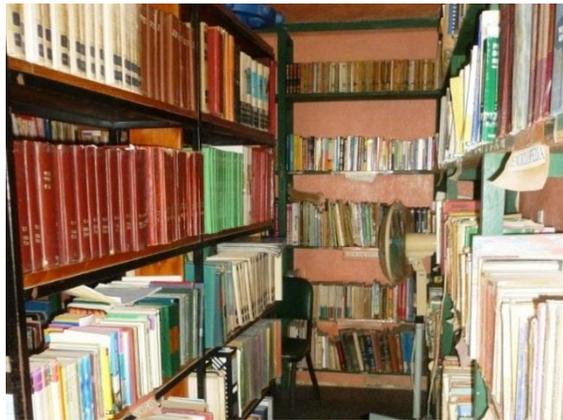


Imagen 4. Almacén de la Biblioteca de existente. Fotografía propia, 2012.



Imagen 5. Acceso al terreno propuesto. Fotografía propia, 2012.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general:

Diseñar a nivel de anteproyecto arquitectónico la propuesta para una Nueva Biblioteca que responda a las necesidades del municipio de Puerto Barrios y cumpla los requisitos actuales de diseño arquitectónico para una biblioteca pública.

1.3.2. Objetivos específicos:

- Establecer el programa de necesidades para la biblioteca municipal de Puerto Barrios, basado en los datos obtenidos en la investigación de campo y los casos análogos de bibliotecas municipales.
- Diseñar espacios adecuados para el correcto desarrollo de las funciones básicas de una Biblioteca Municipal, en Puerto Barrios.
- Diseñar los espacios complementarios de la biblioteca como salas audiovisuales, salas virtuales, área de parqueo y demás áreas de apoyo, para el correcto funcionamiento de la biblioteca.
- Prever áreas de ampliación para satisfacer la demanda de bibliotecas que tendrá Puerto Barrios en el futuro.

1.4. Delimitación del tema

1.4.1. Delimitación espacial:

Dentro de la división política de Guatemala, Izabal forma parte de la Región 6 “Nor-Oriente” la cual también cuenta con los departamentos de Zacapa Chiquimula y El Progreso.⁸ El clima de Izabal es cálido, el Lago de Izabal y Río dulce son dos importantes cuerpos de agua que además son los mayores atractivos turísticos del departamento.

En la imagen 6, en esta página, se resalta en color rojo el departamento de Izabal dentro de la División Política de Guatemala.



Imagen 6. División Política de Guatemala, mapa de wikipedia.com.

⁸ (Enciclopedia de Guatemala, 2000)

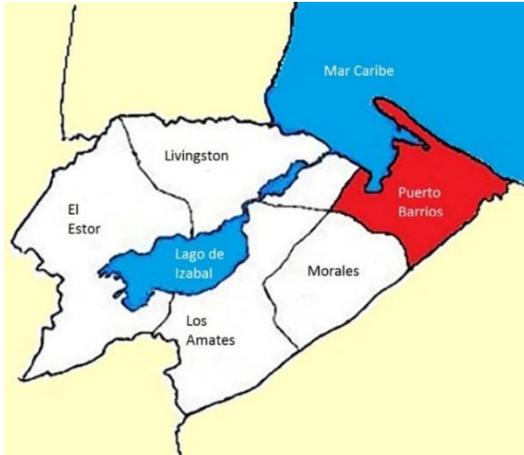


Imagen 7. División Política de Izabal, mapa del sitio web zonu.com.



Imagen 9. Ubicación del casco urbano de Puerto Barrios, imagen propia.



Imagen 8. Área de Intervención del proyecto, Fuente; googlemaps.com

- 1 Edificio del Instituto experimental Dr. Luis Pasteur.
- 2 Edificio de la Escuela Nacional Mixta De Ciencias Comerciales Domingo Juarros.
- 3 La Escuela Oficial Urbana Mixta No. 2 Profa. Judith Aracely Paz Morales De Díaz



Imagen 10. Radio de influencia inmediata, imagen propia.

1.4.2. Delimitación temporal:

El proyecto, se diseñará con un tiempo de vida útil de 20 años, al concluir este periodo se deberá hacer un nuevo estudio para determinar las nuevas necesidades del municipio y hacer las modificaciones necesarias.

Periodo de capacidad máxima para diseño de la biblioteca												
Actividad / Año	2017	2018	2019	2020	2021	2022	→	2038	2039	2040	2041	
Planificación-Ejecución.												
Uso con capacidad máxima de diseño.												
Evaluación + rediseño, remodelación o ampliación.												

Tabla 1. Periodo de diseño para la capacidad máxima de la Biblioteca.

El traslape entre el tiempo de planificación-ejecución y el periodo de capacidad máxima del diseño se aclara en el Capítulo IX, Presupuesto y Cronograma de Ejecución. Se debe a la construcción por fases. La construcción por fases permitirá que una parte del proyecto se utilice mientras se construye la segunda fase.

1.4.3. Alcances de la investigación:

La investigación desarrollada en este documento es un estudio previo a la planificación del proyecto arquitectónico. Este estudio incluye el análisis de casos análogos de bibliotecas, normas y reglamentos que rigen la construcción en el municipio de Puerto Barrios y de las Bibliotecas en general, estadísticas climáticas, entorno social y características particulares del terreno propuesto. Todo esto con el fin de alcanzar los objetivos de esta investigación, formulados en la página 9.

1.5. Metodología

La investigación se realiza con base en el método científico, enfocando las fases de este método al proyecto específico de la Biblioteca Municipal y se divide en tres fases: investigación diagnóstica, que corresponde a la formulación del proyecto; la fase investigativa, que ordena los datos necesarios para sustentar el anteproyecto arquitectónico y la tercera y última fase, que corresponde al anteproyecto arquitectónico.

1.5.1. Fase I:

La primera fase corresponde a la investigación diagnóstica. Esto se presenta en el primer capítulo que corresponde al análisis de las necesidades y posibles soluciones versus los antecedentes y limitaciones que se encuentran para el proyecto a nivel macro.

1.5.2. Fase II Investigación:

“Los aspectos a investigar son necesidades sociales, terreno, recursos económicos y financieros, sistemas constructivos, reglamentos y casos análogos. Llegando como resultante del capítulo a premisas generales y el programa de diseño arquitectónico.”⁹

Para dar una solución arquitectónica adecuada, es necesario contar con suficiente información previa. Para ello, se hace una investigación basada en el Normativo para el sistema de graduación de la Licenciatura en Arquitectura. Esta fase se desarrolla en dos etapas: la primera, corresponde a los estudios necesarios y la segunda, al ordenamiento de los datos obtenidos.

La primera etapa es vital para dar una respuesta arquitectónica adecuada, hacer un estudio de los sistemas constructivos del lugar y analizar los principales elementos estructurales que se emplearán en el proyecto. El estudio del terreno, que consiste en hacer un análisis detallado del predio que se utilizará, para mitigar posibles desastres o potencializar las ventajas naturales del mismo. Los reglamentos internacionales, nacionales y locales que restringen la construcción en Puerto Barrios y de Bibliotecas, para garantizar la viabilidad y el éxito del proyecto arquitectónico.

Para tener un punto de partida, así como ejemplos de calidad se debe hacer el estudio de Casos análogos con el análisis de dos Bibliotecas internacionales como meta de calidad para la solución arquitectónica final. Y una biblioteca nacional de dimensiones similares a las que se necesitan en Puerto Barrios, ubicada en un clima similar y de un diseño reciente adaptado a todas las necesidades actuales de una biblioteca.

Segunda etapa:

Como resultado de la investigación, se obtienen las Premisas de Diseño que corresponden al “ordenamiento de la solución o posibles soluciones del anteproyecto arquitectónico, sustentado en la investigación y dando como resultado las premisas particulares del diseño”¹⁰ que se aplicarán finalmente al anteproyecto arquitectónico.

La Prefiguración arquitectónica es un proceso que establece el programa arquitectónico, describiendo cada una de las células espaciales que van a formar parte del anteproyecto arquitectónico, para obtener, así, un estimado del espacio necesario y su correcta ubicación dentro del conjunto arquitectónico. Luego, se hace el proceso de

⁹ (Normativo para el sistema de graduación de la licenciatura en Arquitectura, 2004)

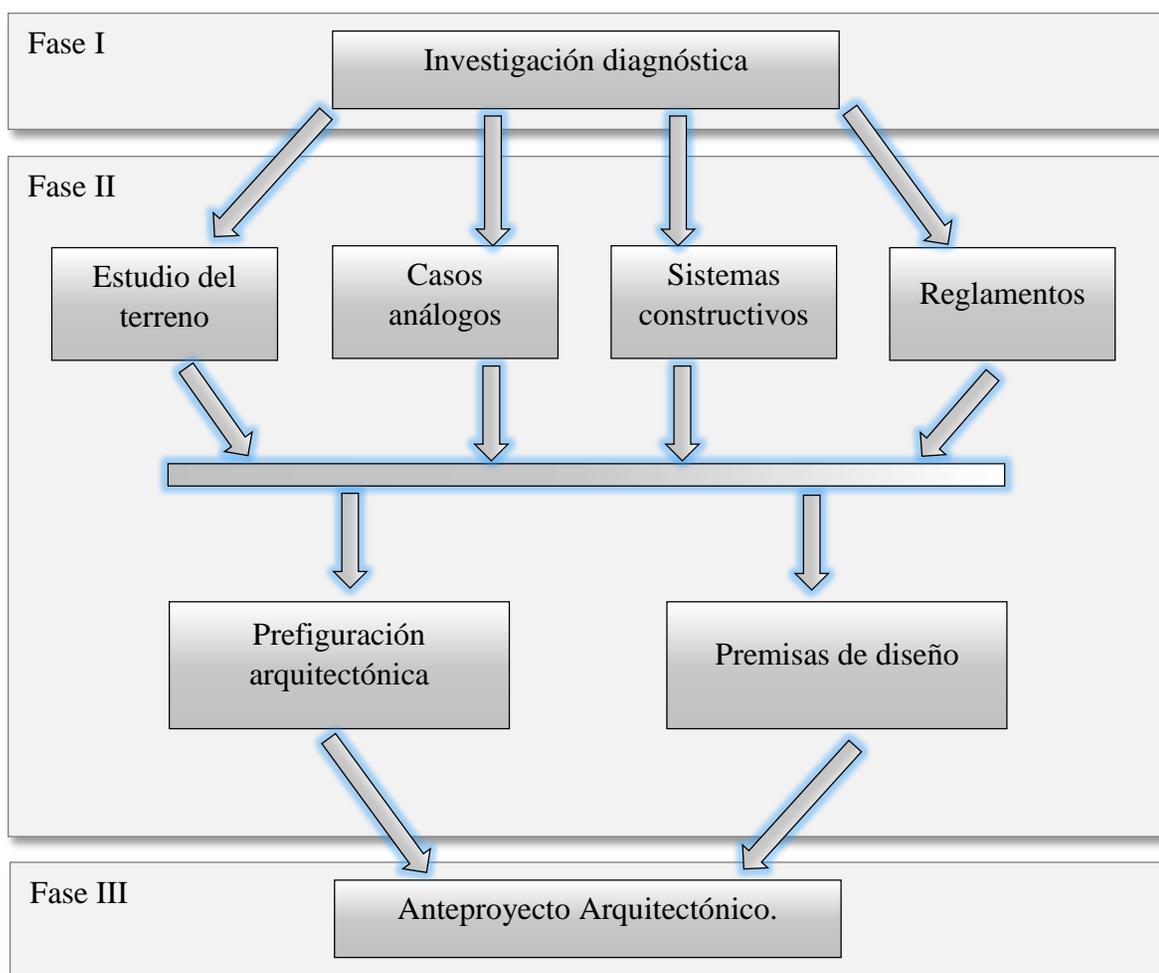
¹⁰ (Ídem)

Diagramación en el cual se utiliza el método descrito por el arquitecto Luis Soto en sus clases magistrales del curso Teoría y Métodos del Diseño, 2008, para organizar coherentemente las células espaciales. Asimismo, aplicando los conceptos ambientales, formales y estructurales que se detallaron en las premisas de diseño se obtiene, finalmente, el anteproyecto arquitectónico.

1.5.3. Fase III Anteproyecto arquitectónico.

Finalmente se obtiene el “Anteproyecto Arquitectónico” que se presenta en los planos de arquitectura y las imágenes obtenidas de un modelo digital en tres dimensiones como resultado de la investigación y la prefiguración del proyecto. Y es la respuesta arquitectónica a la necesidad de Puerto Barrios de contar con una Nueva Biblioteca Municipal.

1.5.4. Gráfica de la metodología de la investigación.



Gráfica 1. Metodología de investigación. Elaboración propia.

Capítulo II

Marco Teórico

En este capítulo:

2.1. Definiciones.	17
2.2. Clasificación de la Biblioteca	21
2.2.1. Manifiesto de la Unesco en favor De las Bibliotecas Públicas.	21
2.2.2. Finalidad de la Biblioteca Pública	21
2.2.3. Manifiesto de la Unesco sobre La Biblioteca Escolar	22
2.2.4. Teoría de Diseño de una biblioteca Pública	23
2.2.5. Células espaciales de una Biblioteca	24
2.3. Accesibilidad	25
2.4. Rentabilidad	27
2.5. Sostenibilidad	26
2.6. Sistemas Constructivos	29
2.6.1 Cimentación	30
2.6.2 Compactación de suelos	30
2.6.3 Rellenos Controlados	31
2.6.4 Armaduras	31
2.6.5 Mampostería	32



2.1. Definiciones

2.1.1. Biblioteca:

“Cualquier colección organizada de libros y publicaciones en serie impresos u otros tipos de documentos gráficos o audiovisuales disponibles para el préstamo o consulta.”¹¹

La norma ISO 2789, sobre estadísticas internacionales de bibliotecas, la define como: “Organización o parte de ella cuya principal función consiste en mantener una colección y facilitar, mediante los servicios del personal, el uso de los documentos necesarios para satisfacer las necesidades de información, de investigación, de educación y ocio de sus lectores.”¹²

2.1.2. Caminamiento:

Para este documento, se considera caminamiento a la conexión peatonal entre edificios y plazas cuyas características permiten un desplazamiento sin barreras. Los caminamientos son exclusivamente para uso de peatones. Estos deben contar con el equipamiento necesario para personas con capacidades diferentes, por ejemplo, para no videntes o para quienes se desplazan en sillas de ruedas.

La dimensión mínima adecuada para los caminamientos es el equivalente al paso libre de dos sillas de ruedas. Esta dimensión se establece en dos metros, según el (Manual de Accesibilidad Universal, 2010, pág. 38) ver imagen 11 en esta página.

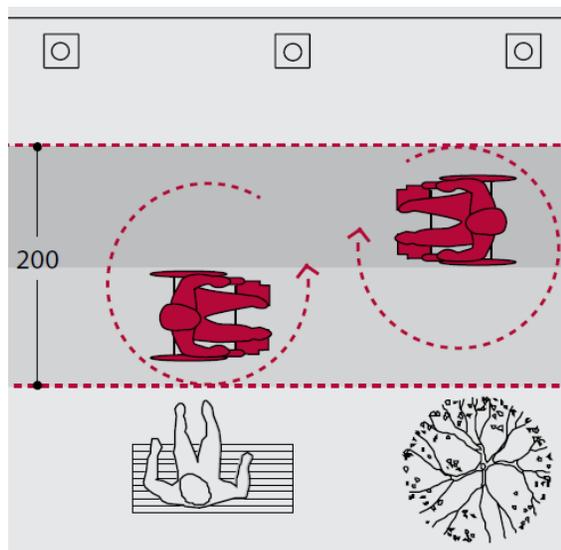


Imagen 11. Dimensión ideal de caminamientos. (Corporación Ciudad Accesible, 2010, pág. 38)

2.1.3. Carga de ocupación:

“Es la capacidad de un área para albergar dentro de sus límites físicos una determinada cantidad de personas”¹³.

¹¹ (Norma UNE 50113-1, 1992)

¹² (Norma ISO 2789, 1991)

¹³ (Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED), 2017, pág. 5)

2.1.4. Casos Análogos:

“Analogía: es la relación de semejanza entre cosas distintas: existe cierta analogía entre ambos sucesos. En arquitectura casos análogos son todas aquellas edificaciones que tienen semejanza formal, funcional y conceptual.”¹⁴

Para este proyecto, casos análogos son otras bibliotecas o edificios que cuenten con ellas como elemento importante de su conjunto arquitectónico. También debe buscarse que la analogía sea lo más coincidente posible, respecto a las funciones del edificio, condiciones climáticas del lugar donde se ubica y demás elementos del contexto. Entre mayor sea la semejanza entre los edificios que se analicen y el proyecto que se desarrolla, mejores serán los aportes que de ellos pueda obtenerse para fundamentar el nuevo edificio.

2.1.5. Célula espacial:

“Se considera como el espacio arquitectónico constitutivo de un sistema espacial que puede ser interior o exterior, abierto o cerrado, satisfactor de una o varias actividades e interactúa o no con otras células espaciales. Es particular en la célula espacial que esté compuesta por una envolvente y está, a su vez, constituye un espacio volumétrico. Las superficies de toda envolvente pueden ser materiales o virtuales.”¹⁵

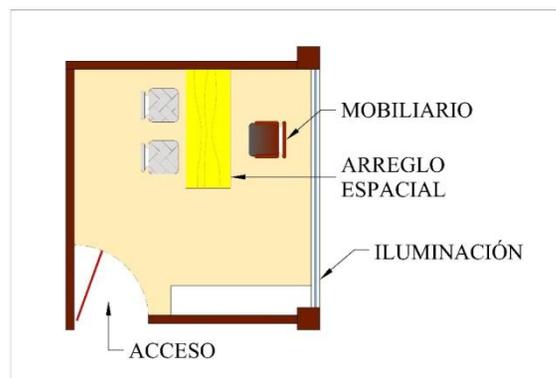


Imagen 12. Ejemplo de célula espacial. Imagen propia.

2.1.6. Cuadro de ordenamiento de Datos:

Según el arquitecto Luis Soto el cuadro de ordenamiento de datos es una:

“Manera de organizar en cuadros o matrices la información obtenida de la investigación y el análisis de una o varias funciones”¹⁶.

El objetivo de cada célula espacial es satisfacer estas funciones.

El Cuadro de Ordenamiento de Datos es una técnica que ordena adecuadamente las dimensiones de las células espaciales y sirve de insumo a la prefiguración del proyecto.

¹⁴ (Arq. Luis Soto, 2008)

¹⁵ (La Organización Espacial en el Nuevo Urbanismo., 2010, pág. 14)

¹⁶ (Arq. Luis Soto, 2008)

2.1.7. Matriz de relaciones:

Según el arquitecto Luis Soto, la matriz de relaciones es “Vincular ambientes o células espaciales y sus relaciones. Considerando que el uso adecuado de un ambiente depende de los demás ambientes con que tiene relación.”¹⁷

2.1.8. Mitigación:

“Mitigación es el esfuerzo por reducir la pérdida de vida y propiedad reduciendo el impacto de los desastres. La mitigación se logra tomando acción ahora – antes de que azote el próximo desastre – para así disminuir los daños por desastre, reconstrucción y daños repetidos”¹⁸.

2.1.9. Predimensionamiento estructural:

“El predimensionamiento de las estructuras es una de las etapas de mayor importancia en el proyecto de edificios. Las empresas dedicadas al diseño de estructuras ahorran trabajo cuando de entrada se acierta con las dimensiones de los elementos estructurales. Además, permite dedicar más tiempo a otras tareas que lo exigen como es el detallado y la revisión de los planos definitivos. Otra ventaja que tiene un predimensionamiento adecuado es para la oficina del arquitecto debido a que se evita tener que hacer una serie de correcciones en los planos y en el cálculo de las áreas útiles.”¹⁹

2.1.10. Programa arquitectónico:

El programa arquitectónico es la definición y diagramación de las células espaciales que conforman un conjunto arquitectónico. Con estas células espaciales debe ser posible satisfacer todas las necesidades planteadas durante el proceso de investigación del proyecto.

2.1.11. Proyecto arquitectónico:

Al conjunto de planos, imágenes, dibujos, esquemas, textos, maquetas, etc., utilizados para plasmar las gráficamente las ideas que dan respuestas a las necesidades espaciales, justificadas en una investigación, se les llama Proyecto Arquitectónico. Cuando este no presenta todas las respuestas estructurales y a las instalaciones necesarias con todos sus detalles constructivos y se enfoca exclusivamente en la respuesta gráfica y formal de arquitectura se le conoce como “anteproyecto arquitectónico”.

¹⁷ (Soto L. F., 2008, pág. 8)

¹⁸ (<http://www.fema.gov/es>, 2014)

¹⁹ (Falla Cortés, 2008, pág. 2)

2.1.12. Render:

En inglés, es sinónimo de Make (hacer) y provide (proporcionar), Es un término utilizado por animadores y arquitectos para una imagen generada (hecha) a partir de un modelo digital en tres dimensiones. Para este proceso se utilizan programas de dibujo asistido por computadora y softwares conocidos como motores de render los que a partir de un modelo tridimensional pueden calcular según parámetros establecidos por el diseñador, la incidencia luz sobre materiales que también define el diseñador.



Imagen 13. Ejemplo de render. Fuente: (wikipedia., s.f.)

2.1.13. Zonificación:

Es la agrupación de células espaciales cuyas características funcionales son similares y/o complementarias por lo que su ubicación dentro del conjunto arquitectónico será lo más cercana posible entre sí.

La agrupación por zonas ordena las células espaciales, pero también establece puntos de restricción para los usuarios, por lo tanto, una zonificación adecuada es vital para el funcionamiento adecuado de los edificios.

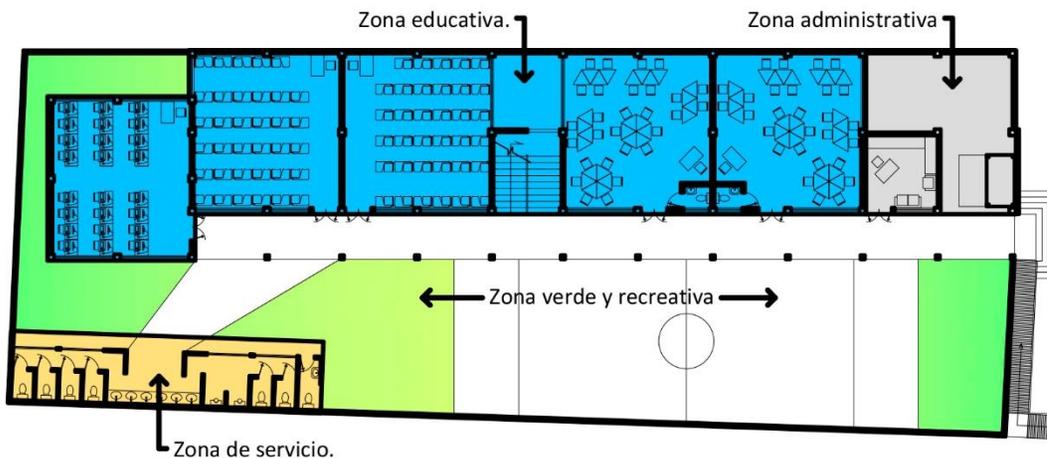


Imagen 14. Zonificación de una escuela. Imagen propia.

2.2. Clasificación de la Biblioteca

Las bibliotecas pueden clasificarse de diversas formas.

Por su naturaleza pueden ser públicas, privadas, escolares o universitarias.

Las bibliotecas públicas pueden ser por sus dimensiones, ubicación e importancia: comunitarias, municipales o nacionales.

Por la disposición del almacén de tomos puede ser abierta o cerrada. Por la especialización de los tomos puede ser: popular o científica.

La Nueva Biblioteca Municipal de Puerto Barrios, se clasificará como biblioteca pública popular y estará enfocada al sector escolar. Respecto a estos dos tipos de enfoques la UNESCO presenta los siguientes tratados. Contará con almacén dispuesto de forma cerrada, pero varias revistas y documentos que se manejarán bajo un concepto abierto.

2.2.1. Manifiesto UNESCO/IFLA en favor de las Bibliotecas Públicas

“La biblioteca pública es un centro de información que facilita a los usuarios todo tipo de datos y conocimientos.

La biblioteca pública presta sus servicios sobre la base de igualdad de acceso de todas las personas, independientemente de su edad, raza, sexo, religión, nacionalidad, idioma o condición social. Debe contar además con servicios específicos para quienes por una u otra razón no puedan valerse de los servicios y materiales ordinarios, por ejemplo, minorías lingüísticas, deficientes físicos y mentales, enfermos o reclusos.

Es menester que todos los grupos de edad puedan contar con materiales que correspondan a sus necesidades. Los fondos y servicios bibliotecológicos deben incluir todos los tipos de medios y tecnologías modernas, así como materiales tradicionales. Son fundamentales su buena calidad y su adecuación a las necesidades y condiciones locales. Los materiales deben reflejar las tendencias actuales y la evolución de la sociedad, así como la memoria del esfuerzo e imaginación del ser humano. Ni los fondos ni los servicios estarán sujetos a forma alguna de censura ideológica, política o religiosa, ni a presiones comerciales.”²⁰

2.2.2. Finalidad de la biblioteca pública:

“Los servicios que presta la biblioteca pública se articularán en torno a los siguientes objetivos relacionados con la información, la educación y la cultura:

- *Crear y consolidar el hábito de la lectura en los niños desde los primeros años;*

²⁰ (Manifiesto de la Biblioteca Pública (IFLA), 2001)

- *Prestar apoyo al autoeducación y la educación formal de todos los niveles;*
- *Brindar posibilidades para un desarrollo personal creativo;*
- *Estimular la imaginación y creatividad de niños y jóvenes;*
- *Sensibilizar respecto del patrimonio cultural y el aprecio de las artes y las innovaciones y logros científicos;*
- *Facilitar el acceso a la expresión cultural de todas las artes del espectáculo;*
- *Fomentar el diálogo intercultural y favorecer la diversidad cultural;*
- *Prestar apoyo a la tradición oral;*
- *Garantizar a todos los ciudadanos el acceso a la información comunitaria;*
- *Contribuir al mejoramiento de la capacidad de información y de las nociones básicas de informática;*
- *Prestar apoyo a las actividades y programas de alfabetización destinadas a todos los grupos de edad, participar en ellas y, de ser necesario, iniciarlas.”.²¹*

2.2.3. Manifiesto UNESCO/IFLA sobre la Biblioteca Escolar:

La Misión de la Biblioteca Escolar:

La biblioteca escolar ofrece servicios de aprendizaje, libros y otros recursos que permiten a todos los miembros de la comunidad escolar forjarse un pensamiento crítico y utilizar eficazmente la información en cualquier formato y medio de comunicación. Las bibliotecas escolares están conectadas con la vasta red de bibliotecas e información, de acuerdo con los principios del Manifiesto de la UNESCO sobre la Biblioteca Pública.

El personal de la biblioteca ayuda a utilizar los libros y otras fuentes de información, desde los relatos literarios hasta los documentos plasmados en todo tipo de soportes (impresos, electrónicos u otros) y accesibles directamente o a distancia. Estos materiales complementan y enriquecen los libros de texto, así como los materiales y métodos pedagógicos.²²

Los objetivos enumerados a continuación son fundamentales para desarrollar los conocimientos básicos, los rudimentos en materia de información, la enseñanza, el aprendizaje y la cultura, y representan los servicios esenciales de toda biblioteca escolar:

- *Inculcar y fomentar en los niños el hábito y el placer de la lectura, el aprendizaje y la utilización de las bibliotecas a lo largo de toda su vida;*
- *Ofrecer oportunidades de experiencias de utilización de información a fin de adquirir conocimientos, desarrollar la imaginación y entretenerse;*

²¹ (Ídem)

²² (Ídem)

- *Prestar apoyo a todos los alumnos para la adquisición y aplicación de capacidades que permitan evaluar y utilizar la información, independientemente de su soporte, formato o medio de difusión, teniendo en cuenta la sensibilidad a las formas de comunicación que existan en la comunidad;*
- *Facilitar el acceso a los recursos y posibilidades locales, regionales, nacionales y mundiales para que los alumnos tengan contacto con ideas, experiencias y opiniones variadas;*
- *Organizar actividades que estimulen la concienciación y la sensibilización en el plano cultural y social;*²³

2.2.4. Teoría del diseño de una biblioteca pública:

VARIABLES FUNCIONALES:

Se refieren a las relaciones que se establecen entre las áreas internas y externas, e internamente entre los servicios. Han sido objeto de estudio en la fase de programación y se expresan en los esquemas de organización espacial presentados.

Orientación:

La edificación debe aprovechar la orientación más favorable a la incidencia del sol, en el trópico, la norte-sur, especialmente en las salas de lectura.

Accesos:

*Por exigencias de control se recomienda, en lo posible, un solo acceso para el público, y este puede ser compartido con el personal si el edificio es muy grande podría tener un segundo acceso, pero esto aumentaría los costos de funcionamiento. Para el suministro de insumos y dotación bibliográfica se recomienda un acceso directo desde un área de estacionamiento de carga y descarga, que no interfiera con el funcionamiento regular de la biblioteca.*²⁴

Agrupación de áreas:

Los criterios para la agrupación de áreas son la accesibilidad del usuario y los niveles de ruido. Según la accesibilidad, la Biblioteca Pública presenta 3 zonas bien descritas en la programación: zona pública, zona de control y zona privada.

*En la zona pública se ubican aquellos ambientes de libre acceso público: hall de acceso, información, exposiciones, talleres, usos múltiples, sanitarios y el área de control que lo articula con la zona controlada.*²⁵

²³ (Ídem)

²⁴ (Ídem)

²⁵ (Biblioteca Nacional de Venezuela, 1998)

En la zona controlada se ubican aquellos ambientes que al contar con colecciones requieren ser resguardadas: salas de lectura general e infantil, referencia, hemeroteca, fonoteca.

En la zona privada se ubican aquellos ambientes de apoyo como oficinas, procesos técnicos, depósitos, descanso, comedor, sanitarios del personal, etc. Por razones funcionales se recomienda que referencia catálogos, terminales y control de préstamo circulante se localicen próximos al hall de acceso.²⁶

2.2.5. Células espaciales de una biblioteca:

El vestíbulo:

Conocido en otros países como Hall, es fundamental, porque marca la frontera entre el espacio exterior y el interior de la biblioteca. Considerando que la biblioteca generalmente se percibe como un área de tranquilidad y silencio. El vestíbulo genera en el usuario la sensación de tranquilidad que él espera de una biblioteca. Además, representa la jerarquía del edificio bibliotecario, las dobles alturas y la impresión que provocan sus acabados marcan en el vestíbulo, la importancia de la biblioteca.

Salones de audiovisuales:

Son vitales respecto a la necesidad de conservar archivos de este género, para ello muchas bibliotecas ubican uno o varios dependiendo la envergadura de la biblioteca y cuidando que la cantidad de usuarios simultáneos de una sala audiovisual no sea elevada.



Imagen 15. Biblioteca pública de la Universidad Eötvös Loránd, Budapest.



Imagen 16. Biblioteca Cunoc, (biblioteca.cunoc.edu.gt)



Imagen 17. Sala de lectura Biblioteca Central de Helsinki, (dsgnr.cl.gob)

²⁶ (Biblioteca Nacional de Venezuela, 1998)

Las salas de lecturas:

Estas salas tienen relación directa con las estanterías de almacenaje de libros, al respecto existen dos posibles soluciones, la primera consiste en manejar ambas áreas de forma independiente y la segunda consiste en manejarlas de forma aislada. En Guatemala la mayoría de bibliotecas públicas utiliza la segunda solución, en la cual los libros se resguardan en grandes salones con estanterías a las que solo tienen acceso algunos empleados especiales, y las salas de lectura en salones aislados, por lo tanto, el lector deberá solicitar a un bibliotecario los libros que desea consultar.

Otro aspecto que ha cambiado respecto a las salas de lectura es la evolución digital. Actualmente un usuario de la biblioteca puede consultar libros digitales u otra información en línea desde una computadora de la biblioteca o personal. Al respecto en Guatemala se han implementado bibliotecas virtuales como en la biblioteca del centro Universitario de Occidente (imagen 16, página 24), sin embargo, la evolución tecnológica demanda prepararse para salas de lectura mixtas, es decir salas que pueden utilizarse para consultar un libro impreso o por medio de una computadora u otro dispositivo personal, como ejemplo las salas de la biblioteca central de Helsinki (imagen 17, página 24).

Los ambientes mínimos que debe tener una biblioteca pública, así como sus dimensiones los establece la UNESCO en su Manifiesto sobre bibliotecas públicas del año 1994, y con el apoyo de otros documentos como: “EL ARTE DE PROYECTAR ARQUITECTURA” de Ernst Neufert, pueden establecerse las dimensiones mínimas de una biblioteca con base en las funciones de cada ambiente y a la cantidad de población a atender. Este aspecto se analiza en el capítulo VI “Premisas de Diseño – Premisas Funcionales” y es el fundamento para en el capítulo VII “Prefiguración arquitectónica” definir el “Programa de Diseño Arquitectónico”

2.3. Accesibilidad

“Accesibilidad es el conjunto de características que debe disponer un entorno urbano, edificación, producto, servicio o medio de comunicación para ser utilizado en condiciones de comodidad, seguridad, igualdad y autonomía por todas las personas, incluso por aquellas con capacidades motrices o sensoriales diferentes.

Una buena accesibilidad es aquella que pasa desapercibida a los usuarios. Esta “accesibilidad desapercibida” implica algo más que ofrecer una alternativa al peldaño de acceso: busca un diseño equivalente para todos, cómodo, estético y seguro. Es sinónimo de calidad y seguridad, siendo este último requisito fundamental en el diseño. Si carece de seguridad en el uso para un determinado grupo de personas, deja de ser accesible. La gran ventaja de la “accesibilidad desapercibida” es el valor agregado que otorga al diseño, ya que no restringe su uso a un tipo o grupo etario de personas. Los entornos, productos o servicios pueden ser usados con comodidad por todos a lo largo de la vida.”²⁷

²⁷ (Manual de Accesibilidad Universal, 2010, pág. 12)

2.3.1. Ancho de los caminamientos:

Los caminamientos deben cumplir con su dimensión mínima:

“Una vereda de 150 cm de ancho permite la circulación de una silla de ruedas y de una persona a la vez, existiendo el espacio suficiente para girar en 360°. Una vereda de 200 cm de ancho permite la circulación de dos sillas de ruedas o coches de niños a la vez, existiendo el espacio suficiente para realizar giros.”²⁸

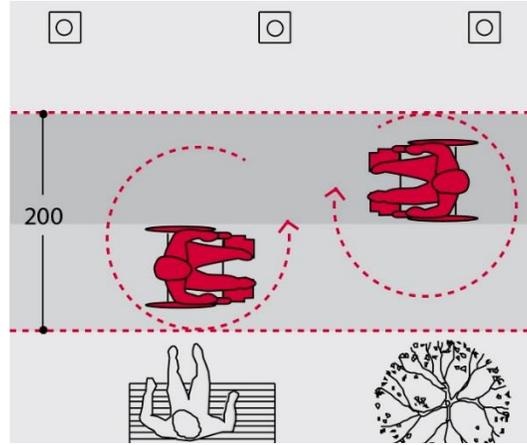


Imagen 18. Ancho adoptado para caminamientos. (Accesible, 2010, pág. 38)

2.3.2. Banda Táctil:

“Accesible señalizado en el pavimento a través de cambios de texturas y color, cuyo fin es entregar información útil para el desplazamiento y la seguridad a las personas con discapacidad visual. La información se percibe a través del bastón blanco de movilidad o a través de los pies.”²⁹



Imagen 19. Detalles de banda táctil. (Accesible, 2010, pág. 50)

2.3.3. Barandas de protección:

Para ellas existen dos dimensiones establecidas, la primera es la sugerida por el (Manual de Accesibilidad Universal, 2010) ver imagen 20 en esta página, la segunda es la establecida en la (Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED), 2017, pág. 10) consultar en el Capítulo IV, Marco Legal.

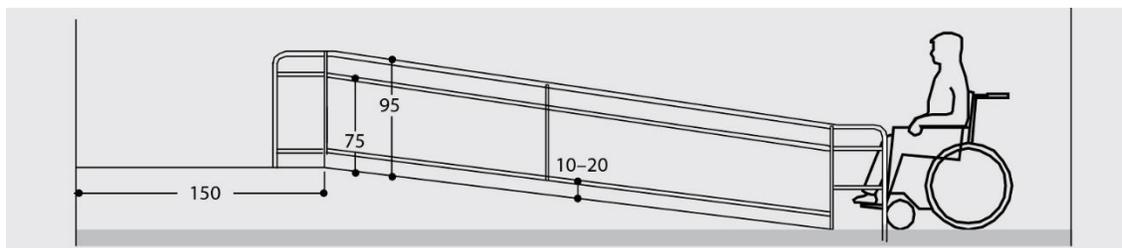


Imagen 20. Barandas de protección. (Accesible, 2010, pág. 86)

²⁸ (Manual de Accesibilidad Universal, 2010, pág. 38)

²⁹ (Ibídem, pág. 50)

2.3.4. Rampas:

*En edificaciones nuevas, los accesos a desnivel se salvarán a través de una rampa con pendiente máxima de 8%. No se recomienda el uso de elementos mecánicos en accesos de edificaciones nuevas. En edificaciones antiguas, los accesos a desnivel se salvarán mediante una rampa de pendiente máxima de 10%. En estos casos sí es posible implementar elementos mecánicos como salva escaleras o plataformas elevadoras. La oruga no es una solución ya que su uso no es autónomo.*³⁰



Imagen 21. Detalle de rampa en Santiago de Chile. (Accesible, 2010, pág. 33)

2.3.5. Servicios Sanitarios:

“La sencillez y la normalidad es la clave que facilitará el acceso y uso de este espacio. Debe estar dentro de un itinerario libre de barreras y escalones desde cualquier punto de la edificación.

*La silla de ruedas debe poder girar y maniobrar en un diámetro de 150 cm en el interior del recinto*³¹

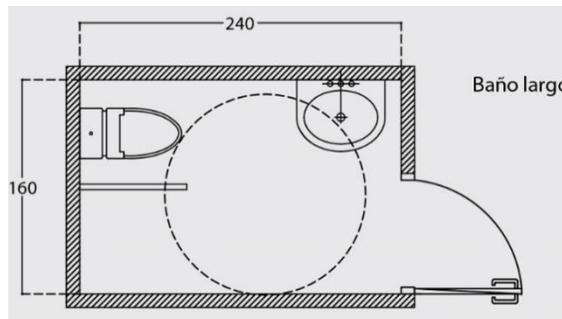


Imagen 22. Detalle de servicio sanitario accesible. (Accesible, 2010)

2.4. Rentabilidad:

Definición:

*“El concepto de rentabilidad ha ido cambiando con el tiempo y ha sido usado de distintas formas, siendo este uno de los indicadores más relevantes para medir el éxito de un sector, subsector o incluso un negocio, ya que una rentabilidad sostenida con una política de dividendos, conlleva al fortalecimiento de las unidades económicas. Las utilidades reinvertidas adecuadamente significan expansión en capacidad instalada, actualización de la tecnología existente, nuevos esfuerzos en la búsqueda de mercados, o una mezcla de todos estos puntos.”*³²

La rentabilidad es en realidad una expresión porcentual entre la inversión y el beneficio que esta genera, por lo tanto, al agregar este concepto al proyecto lo que realmente se busca es elevar ese porcentaje, en otras palabras: hacer un proyecto más rentable.

³⁰ (Ibídem, pág. 82)

³¹ (Ibídem, pág. 114)

³² (Rentabilidad y Ventaja Comparativa. Ivonne Zamora)

Para poder sustentar el mantenimiento del proyecto se analiza la posibilidad de alquilar un salón de proyecciones que en sí necesita la biblioteca (sala polivalente en los manifiestos de la UNESCO, ver programa de necesidades Capítulo VII), pero en este caso ampliando el área de la misma puede generarse un ambiente que podría darse en alquiler para eventos especiales. En este caso la misma biblioteca podría pagar su mantenimiento y al personal que lo atiende, dando rentabilidad a la misma. Para ello se solicita a la municipalidad una extensión de la banqueta sobre el edificio del Gimnasio municipal, con el objetivo de crear un acceso peatonal desde el parqueo del estadio Roy Fearon, para utilizar este como parqueo anexo del proyecto (ver imagen 23 en esta página), previendo su utilidad, durante eventos especiales en el salón de proyecciones de la biblioteca.



Imagen 23. Ubicación de parqueo anexo elaboración propia.

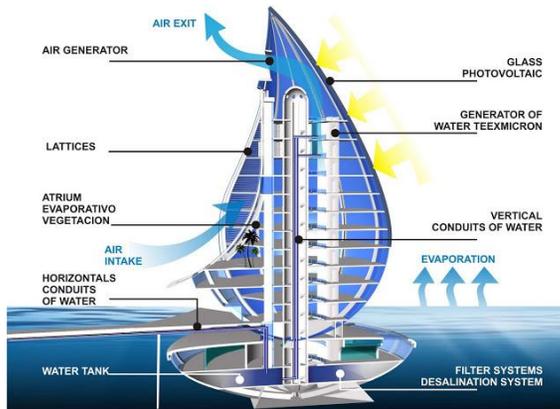


Imagen 24. Análisis de un edificio sostenible. (www.cassetteblog.com)

2.5. Sostenibilidad:

El concepto de sostenibilidad surge por vía negativa, como resultado de los análisis de la situación del mundo. Que puede describirse como una “emergencia planetaria” (Bybee. 1991) como una situación insostenible que amenaza gravemente el futuro de la humanidad.³³

“Un edificio sustentable es aquel que ha sido diseñado de manera que su ciclo de vida –construcción, uso, mantención, y eventual demolición– resulte amigable con el medio ambiente gracias. Desde una perspectiva de construcción, hacen uso de mejores materiales aislantes y aprovechan la radiación solar (tragaluces, quiebra vistas, persianas exteriores,



Imagen 25. Instalación de panel solar. (Cooperación Austriaca)

³³ (Sostenibilidad; Unesco, 2005, pág. 57)

etcétera) así como las corrientes de aire además de utilizar un alto porcentaje de materiales reciclados y privilegian lo natural por sobre lo químico. Podemos resumir que desde el punto de vista constructivo, las características principales son: la planeación sustentable del sitio, eficiencia en el uso y reutilización del agua, energía y aprovechamiento de renovables, conservación de materiales y recursos, además de la calidad ambiental en interiores.”³⁴

Aprovechar la radiación solar en Puerto Barrios es vital respecto a la sustentabilidad del edificio, para ello utilizar paneles solares sobre una losa inclinada orientada hacia el sur es la solución eficiente.

Para ello la cooperación austriaca sugiere que se tome en cuenta:

- *Conexión entre los paneles instalados.*
- *Un buen anclaje al techo o piso en el lugar de instalación.*
- *Una inclinación entre 12 y 15 grados viendo al sur.*
- *La libre y adecuada circulación del agua.*
- *Soportar presión de 3.5 bar.*³⁵

Los conceptos de sostenibilidad como la utilización de persianas, parteluces, la orientación del edificio, circulación de vientos, entre otros aspectos, son analizados en el Capítulo VI, premisas funcionales y premisas ambientales.

2.6. Sistemas Constructivos:

Puerto Barrios no es el lugar ideal para construir, por su tipo de suelo y clima es un sitio en el que la cimentación juega un papel importante desde la toma de decisión sobre el tipo de cimientos a utilizar hasta los cálculos finales del cimiento como tal. Por no contar con un estudio de suelos para el proyecto se consideran las experiencias de otros constructores e ingenieros para proponer una estructura a la cual pueda diseñarse en el futuro una cimentación que funcione para Puerto Barrios.

Una práctica muy habitual y a la vez acertada en Puerto Barrios es la sustitución de suelos, con rellenos que hacen alcanzar al piso del nuevo edificio hasta un metro por encima del nivel calle. Esto se debe a las constantes inundaciones que sufre la ciudad pues la cantidad de lluvia es bastante elevada y a la vez continua (ver estadísticas climáticas en tablas de la 2 a la 5 en páginas 39 y 40). Además de la gran cantidad de lluvia la elevación sobre el nivel del mar es muy poca por lo que obtener un drenaje adecuado es difícil y el riesgo a inundaciones es alto. Para ello debe considerarse un adecuado manejo de aguas pluviales para evitar daños a las construcciones aledañas en este caso el instituto Luis Pasteour, ver manejo de aguas pluviales en el Capítulo VI “Premisas de diseño, Premisas ambientales” y en el capítulo VIII “Anteproyecto arquitectónico”.

³⁴ (Alexander & Electric, 2010)

³⁵ (Cooperación Austriaca para el Desarrollo, pág. 14)

2.6.1. Cimentación:

Definición: *Se entiende por cimentación a la parte de la estructura que transmite las cargas al suelo. Cada edificación demanda la necesidad de resolver un problema de cimentación. En la práctica se usan cimentaciones superficiales o cimentaciones profundas, las cuales presentan importantes diferencias en cuanto a su geometría, al comportamiento del suelo, a su funcionalidad estructural y a sus sistemas constructivos.*³⁶

El cimiento se propone como “un sistema combinado de pilotes más losa de cimentación debido a la mala calidad del suelo en Puerto Barrios” por sugerencia del ingeniero José Antonio Rodas de Argos Consultores, sin embargo, previo a la construcción del proyecto deberán hacerse los estudios de suelo y estructurales, necesarios para garantizar la estabilidad del edificio.

Para poder integrar adecuadamente la arquitectura del edificio a las necesidades del terreno y la posible solución estructural, se presentan a continuación los conceptos básicos de compactación de suelos, rellenos controlados, cimentaciones profundas: pilotes y losas de cimentación, con el objetivo de conocer las restricciones que estas van a marcar sobre el diseño del edificio a la vez establecerá aportes formales que forman parte de las premisas de diseño estructural-formal.

2.6.2. Compactación de suelos:

En la construcción de terraplenes para carreteras, presas de tierra y muchas otras estructuras de la ingeniería, los suelos sueltos deben ser compactados para incrementar sus pesos específicos. La compactación incrementa las características de resistencia de los suelos, aumentando así la capacidad de carga de las cimentaciones construidas sobre ellos. La compactación disminuye también la cantidad de asentamientos indeseables de las estructuras e incrementa la estabilidad de los taludes de los terraplenes. Los rodillos de ruedas lisas, los rodillos patas de cabra, los rodillos con neumáticos de hule y los rodillos vibratorios son usados generalmente en el campo para la compactación del suelo.

*En general, la compactación es la densificación del suelo por remoción de aire, lo que requiere energía mecánica. El grado de compactación de un suelo se mide en términos de su peso específico seco. Cuando se agrega agua al suelo durante la compactación, ésta actúa como un agente ablandador de las partículas del suelo, que hace que se deslicen entre sí y se muevan a una posición de empaque más denso.*³⁷

³⁶ (Diseño y construcción de Cimentaciones, 2000)

³⁷ (Fundamentos de Ingeniería Geotécnica, pág. 51)

2.6.3. Rellenos controlados:

Los rellenos controlados son aquellos que se construyen con materiales seleccionados, generalmente del tipo granular. Los métodos empleados en su conformación, compactación y control, dependen principalmente de las propiedades físicas del material. Los suelos seleccionados con los que construyen los rellenos controlados, deberán ser compactados de la siguiente manera:

Deberán realizarse controles de compactación en todas las capas compactadas, a razón necesariamente de un control por cada 250m² como máximo. Cuando se requiera verificar la compactación de un relleno ya construido de más de 5 metros de espesor, deberá realizarse un ensayo de penetración estándar (SPT-ASTM D1586), por cada metro de espesor de relleno compactado. Para rellenos de espesores menores de 5 metros, podrán reemplazarse los SPT, por ensayos con el Cono (Dinámico o Semi-estático).

Los ensayos efectuados por los métodos mencionados en el párrafo anterior se realizarán a razón de por lo menos de un punto de control por cada 250 m² de relleno compactado.³⁸

2.6.4. Armaduras:

El sistema constructivo se elige principalmente como analogía de la biblioteca actual, haciendo referencia a la importancia que está tenía en la belleza formal del edificio. Ver en el Capítulo VI, “Premisas de diseño, Premisas estructurales”.



Imagen 26. Rodo de compactación. (construccion.blogs.upv.es)



Imagen 27. Gráfica de relleno controlado. (www.generadordeprecios.info)

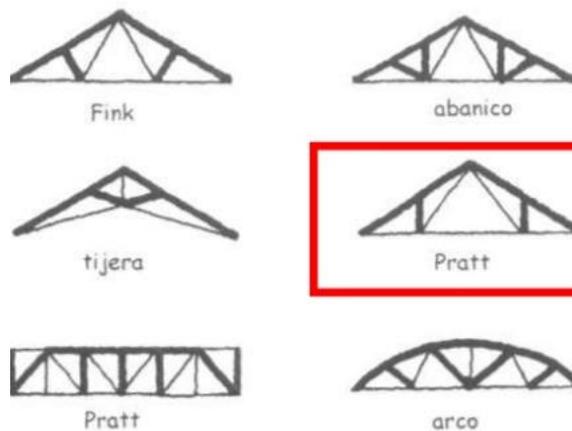


Imagen 28. Ilustración de armaduras, (Fuller Moore, pág. 39)

³⁸ (Diseño de Cimentaciones, conceptos teóricos y aplicaciones básicas., pág. 66)

La forma que se extrae de este concepto estructural puede aplicarse en espejo para obtener un marco tipo armadura. Ya que puede ser necesario utilizar apoyos intermedios se puede comparar el resultado con un marco tipo "Pratt" de los conceptos estructurales de armaduras de Fuller Moore, ver imagen 28 en página 31. En adelante es fácil completar con el cerramiento del ambiente, ya que con se simplifica a tabiques de mampostería reforzada, concepto que también puede aplicarse en la propuesta del nuevo edificio.

Los cerramientos se harán con tabiques de mampostería reforzada según los siguientes conceptos:

2.6.5. Mampostería:

La mampostería es uno de los materiales más antiguos, se encontraron vestigios que datan de 4 000 años a.C. en la construcción de palacios y templos con tabiques secados al sol. Se construye acomodando pequeñas unidades modulares para realizar grandes muros y arcos. Estas unidades modulares se llaman tabiques.

El tabique es la unidad de mampostería más pequeña, con el tamaño adecuado para ser manejada por la mano del albañil. En la actualidad la mayoría de los tabiques se producen masivamente, usando el proceso de arcilla rígida, en el cual la arcilla con baja humedad se extruye a través de un molde rectangular y después se corta con cortadores de alambre.

*Como en el caso del concreto el tabique tiene una resistencia a la tensión despreciable. Se pueden usar barras de acero deformadas para reforzar cuando ocurre tensión. Un método es agregar barras verticales y horizontales en el centro vacío entre dos espacios del tabique (anchos) y después llenar el vacío con material.*³⁹

*Las configuraciones son los patrones en que se colocan los tabiques. Éstos son el arreglo de cuatrapeado (o frontal), arreglo común, configuración flamenca y configuración al hilo.*⁴⁰ Ver imagen 29 en esta página.

De las configuraciones propuestas por Fuller Moore se elige el cuatrapeado, que es el sistema más conocido en el medio. Se ha utilizado mucho a nivel nacional y a la vez es típico en las construcciones de Puerto Barrios.

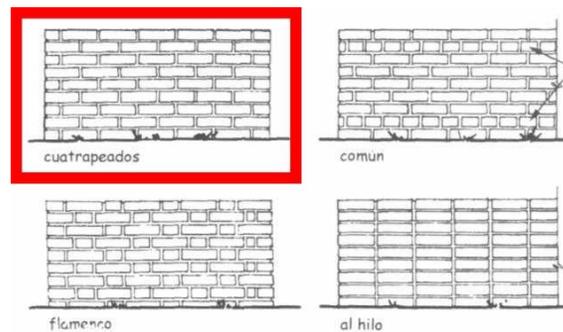


Imagen 29. Configuraciones de la Mampostería. (Fuller Moore, pág. 244)

³⁹ (Comprensión de Estructuras en Arquitectura. Fuller Moore, pág. 243)

⁴⁰ (Ibídem, pág. 244)

Capítulo III

Marco Contextual

En este capítulo:

3.1. Contexto local	35
3.2. Población	36
3.3. Educación	38
3.4. Estadísticas Climáticas	39
3.5. Gestión del Riesgo	41
3.5.1. Inundaciones	42
3.5.2. Crecidas de Ríos	42
3.5.3. Contaminación por desechos sólidos	42
3.5.4. Epidemias	43
3.6. Terreno	43
3.7. Recursos Económicos	46



3.1. Contexto local:

Puerto Barrios cuenta con gran diversidad de paisaje, flora y fauna, cuenta además con un clima tropical. La temperatura permanece alta durante todo el año y el promedio de humedad relativa es de ochenta y cuatro por ciento (84%). Los datos del observatorio nacional para el año 1972 cubriendo un periodo de 26 años de registro, dieron una temperatura media de 28.2° centígrados, promedio máxima mensual de 31.9°, promedio mínima mensual de 24.3°, absoluta máxima de 43.1° y absoluta mínima de 13.1°; el total de precipitación fue de 3074.7 milímetros, con 174 días de lluvia, julio es el mes más húmedo, con una precipitación media de 485.2 milímetros durante veintidós días de lluvia. Ningún mes es seco, ya que aún marzo tiene un promedio de 100.5 milímetros de lluvia.

Los principales vientos, fuentes de humedad para todo el departamento, son los alisios que soplan hacia el oeste, procedentes del mar Caribe.⁴¹

Las principales condiciones establecidas por el clima en Puerto Barrios son el calor y la humedad, esto condiciona a diseñar con especial cuidado las aberturas. Un sistema muy funcional para evitar el calor excesivo es la circulación de vientos, por lo cual se considera ubicar dos aberturas en posiciones opuestas para cada ambiente, el siguiente aspecto será la orientación, las ventanas deben ubicarse en las fachadas norte y sur, con protección adicional en la fachada sur, esto para evitar la radiación directa del sol.

La humedad también es un aspecto importante de analizar, su influencia en artefactos electrónicos y el papel juega un importante papel en el diseño de una Biblioteca, para reducir al máximo el deterioro de estos elementos debe contarse con buena ventilación, tanto natural como artificial, ya que la ventilación natural en Puerto Barrios es húmeda como lo señala en su plan de desarrollo 2011 – 2030.

Las principales amenazas para el sitio en donde se ubica la Nueva Biblioteca se reducen a inundaciones provocadas por las fuertes lluvias y problemas estructurales por licuefacción, que es la principal amenaza contra la construcción en Puerto Barrios, su cercanía al mar provoca en su suelo exceso de humedad. También se consideran como amenaza los movimientos sísmicos, que son una amenaza a nivel nacional en Guatemala.

En estos aspectos se tienen las siguientes medidas de mitigación: la primera es el diseño en plataformas con un nivel superior al nivel de calle, esto impide inundaciones dentro del edificio y permite trabajar los drenajes del mismo. El otro sistema de mitigación es la construcción de una estructura sismo resistente, y con cimentaciones profundas, para evitar el movimiento excesivo de la estructura provocada por las características del suelo y los constantes sismos que golpean a todo el país.

⁴¹ (Plan de Desarrollo Municipal, 2011-2030, pág. 34)

Las condicionantes climáticas y el concepto formal del entorno, condicionan al proyecto a la dotación de áreas jardinizadas con vegetación tropical, que permitirán refrescar el ambiente y a la vez se integren a la imagen urbana de Puerto Barrios.

Una condicionante más será el desarrollo de la feria de Puerto Barrios,

*“La feria de Puerto Barrios se celebra en el mes de mayo o la primera semana de junio en honor al Sagrado Corazón de Jesús, esta feria es la más grande del municipio y se ubica en la 14 calle entre la 9a. y 12a. avenidas”.*⁴²

Justamente en el frente del terreno que se tiene previsto para la biblioteca se suelen ubicar ventas de comida y bisutería. Este aspecto influye en el proyecto ya que debe considerarse un área de mitigación para evitar daños al inmueble durante el desarrollo de la feria y contribuir al desarrollo de la misma con un diseño urbano que beneficie la ubicación de ventas o circulación peatonal.

3.2. Población:

*Para Puerto Barrios el Instituto Nacional de Estadística reporto en el 2002 un total de 84,725 habitantes, así mismo proyecto una población para el 2009 de: 100,374 habitantes de los cuales 48,902 son hombres (49.7%) y 49,404 (51.30%) son mujeres⁷. Se considera que el crecimiento poblacional entre 2002 y 2009 ha sido de 21% (un promedio por año de 3 por cada 100 habitantes) que es similar a otros municipios como Morales y Los Amates.*⁴³



Imagen 30. Entorno jardinizado de la biblioteca existente. Fotografía propia.



Imagen 31. Feria de Puerto Barrios 2013 (Facebook de la Municipalidad)



Imagen 32. Calle Típica de Puerto Barrios. Fotografía propia

⁴² (Monografía de Puerto Barrios, 2006, pág. 25)

⁴³ (Plan de Desarrollo Municipal, 2011-2030, pág. 13)

En este contexto, también es oportuno relacionar lo urbano y rural con la pobreza en el municipio, la cual es de gran contraste, porque en el área urbana es de 2 personas por cada 10 habitantes, mientras en el área rural hay una concentración de pobreza de aproximadamente 4 por cada 10 personas, y la pobreza extrema es de 4 por cada 100 habitantes. Al analizar los indicadores de pobreza diferenciados por área urbano-rural, presenta un matiz diferente. Puede decirse que la pobreza general y extrema se duplica en el área rural, evidenciando la vulnerabilidad de estas poblaciones. La causal de esta situación, se deriva de la fuerte actividad económica del municipio con beneficios para la menor parte de la población. Con base a este análisis, es importante visibilizar a los grupos de atención prioritaria, para superar el índice de desigualdad social y económica en el municipio, que se basan fundamentalmente en las brechas de desigualdad territorial, étnica y de género.

La población se puede agrupar en 3 rangos importantes de edades:

- a) El 43.24% de la población está comprendida entre las edades de 0 a 14 años, de este grupo el 48.95% son mujeres, y el 51.05% son hombres.*
- b) El 52.62%, en el rango de 15 a 64 años, las mujeres ocupan el 51.30%, y los hombres el 48.70%.*
- c) Las personas que son mayores de 65 años, representan únicamente el 4.14% de la población total, este porcentaje es mínimo pues tiene estrecha relación con la esperanza de vida que es de 70 años, las mujeres ocupan el 50.50% y los hombres el 49.50%. Como vemos la diferencia entre hombres y mujeres es mínima, esta oscila en un 2% en los diferentes rangos de edades.*

Con estos datos se verifica, que aproximadamente la mitad de la población es menor de edad, por lo que es clara la necesidad de incorporar programas de orientación para el trabajo enseñanza de oficios, educación para la salud, recreación y fomento de los valores humanos, entre otros, deben ser prioridad para atender a la población joven que caracteriza el departamento y el municipio en particular. La población en un 94% se considera mestiza, en tanto que el 6% de la población se reconoce indígena, Q'eqchi y Garifuna, ubicados en los poblados cercanos al Cerro San Gil, a la orilla de la Bahía Amatique y en la aldea de Machaquitas Chiclero. Históricamente, el municipio recibió población belga y china con fines de colonización de tierras. Actualmente se dan flujos migratorios internos provenientes de los departamentos de Chiquimula, El Progreso, Guatemala, Zacapa y Jutiapa, y externos de Belice, Honduras y El Salvador. Puerto Barrios forma parte de la región Franja Transversal del Norte, alrededor de la cual se formula un Plan de Desarrollo Regional 2010-2030. En este sentido, Puerto Barrios se ubica geográficamente en un área estratégica para la región y forma parte del Proyecto Gestión Integral de Tierras, por lo que se hace necesario promover iniciativas de planificación que le permitan fortalecerse como municipio, para estar preparado ante las nuevas dinámicas que este enfoque regional pueda presentar.⁴⁴

⁴⁴ (Plan de Desarrollo Municipal, 2011-2030, págs. 12 - 13)

3.3. Educación.

“Puerto Barrios cuenta con 86 escuelas de nivel primario, la cobertura educativa, a este nivel es de 87.77% como vemos esto está por debajo de la media de los ODM en su objetivo número dos, sin embargo, es necesario favorecer las condiciones para lograr la cobertura total.

En el nivel secundario la cobertura es de 50.97%, y en el nivel diversificado es del 29.37% lo que indica una deserción gradual. En este aspecto, se debe valorar la necesidad de educación primaria, básica y media, con pertinencia cultural y crear condiciones que garanticen la permanencia de los educandos en los diferentes niveles escolares, lo que redundaría en una disminución de la pobreza respondiendo al ODM “Erradicar la pobreza extrema y el hambre”, ya que el bajo nivel académico incide directamente en males, y previsibles.

A partir de eso, el MINEDUC reporta que, en el nivel primario en este municipio, son promovidos el 75% de los niños y las niñas que se inscriben, en el nivel diversificado son promovidos el 64% del total de inscritos.

Los centros de atención escolar generalmente se ubican en áreas urbanas lo que agudiza la brecha con la población rural, población que como lo demuestran los talleres de gestión de riesgo, es la población más vulnerable, por lo que se hace indispensable realizar proyectos de edificios educativos, equipados y con el personal adecuado. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que estas construcciones deben de ubicarse en áreas que no sean vulnerables a fenómenos naturales.

En el área urbana existen al menos 3 universidades: Mariano Gálvez, Universidad de San Carlos de Guatemala y Universidad Galileo, el acceso a estos centros de estudio es bajo y existe un alto grado de deserción. También podemos mencionar el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad que tiene presencia en Puerto Barrios.”⁴⁵

El predio seleccionado para la construcción de la nueva biblioteca se encuentra en un sector con vocación altamente educativo. Tres edificios educativos se encuentran a menos doscientos cincuenta metros. Estos tres edificios albergan a los siguientes establecimientos educativos:

La Escuela Oficial Urbana Mixta No. 2 Profa. Judith Aracely Paz Morales De Díaz, con una población escolar en el año 2006 de 557 alumnos del nivel primario y 15 docentes en el año 2006. ⁴⁶

Instituto Nacional Educación Básica adscrito a Escuela de Ciencias Comerciales Domingo Juarros jornada vespertina, con una población de 418 alumnos de nivel de formación básica y 22 docentes en el año 2006. ⁴⁷

⁴⁵ (Plan de Desarrollo Municipal, 2011-2030, págs. 23-25)

⁴⁶ (Ministerio de Educación, 2014)

⁴⁷ (Ídem)

Instituto Nacional Educación Básica adscrito a Escuela de Ciencias Comerciales Domingo Juarros nocturna, con una población de 177 alumnos de nivel de formación básica y 10 docentes en 2006.⁴⁸

Escuela Nacional Mixta De Ciencias Comerciales Domingo Juarros, con una población de 215 alumnos en nivel diversificado y 10 docentes, en 2006.⁴⁹

Instituto Nacional Educación Básica Con Orientación Ocupacional Dr. Luis Pasteur jornada vespertina, con una población de 288 alumnos en nivel de formación básica y 13 docentes, en 2006.⁵⁰

Instituto Nacional Educación Básica Con Orientación Comercial Dr. Luis Pasteur jornada matutina, con una población de 632 alumnos en nivel de formación básica y 33 docentes, en 2006.⁵¹



Imagen 33. Instituto Luis Pasteur. (P.D.M. 2011)



Imagen 34. Escuela Domingo Juarros. Fotografía propia.

3.4. Estadísticas climáticas.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2003	25.5	30.1	32.5	31.9	33.8	33.7	31.7	31.7	32.3	31.0	28.7	26.3	30.8
2004	28.0	28.6	29.4	30.7	31.6	31.8	31.7	32.2	33.1	30.9	29.0	27.7	30.4
2005	27.3	28.6	31.2	31.7	32.6	32.3	32.1	31.9	31.5	31.0	28.1	28.0	30.5
2006	26.7	27.2	29.9	30.8	31.7	31.0	31.2	---	31.5	---	---	---	30.0
2007	28.0	28.4	29.6	31.5	33.0	32.6	31.9	31.6	30.9	31.0	28.2	28.1	30.4
2008	27.3	29.4	29.8	30.5	32.1	31.0	30.9	31.8	32.1	28.7	27.8	26.7	29.8
2009	26.9	27.1	29.3	31.6	31.7	31.9	31.5	31.3	32.0	31.2	28.7	28.7	30.2
2010	26.7	28.2	28.8	31.9	32.2	32.9	32.1	31.8	32.5	30.0	28.0	26.1	30.1

Tabla 2. Temperatura máxima promedio. (www.insivumeh.gob.gt, s.f.)

⁴⁸ (Ministerio de Educación, 2014)

⁴⁹ (Ídem)

⁵⁰ (Ídem)

⁵¹ (Ídem)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1993	31.6	32.8	35.4	39.0	34.2	34.8	33.5	32.4	34.0	35.0	33.0	30.0	39.0
2008	30.4	32.6	35.4	35.0	37.0	33.4	32.4	33.6	36.4	32.2	32.0	29.4	33.3
2009	30.8	30.0	37.2	33.4	33.8	33.6	32.6	32.8	36.0	32.8	30.4	35.0	33.2
2010	36.0	33.6	38.4	37.0	39.2	36.4	36.4	33.4	35.4	32.2	30.6	29.6	39.2

Tabla 3. Temperatura máxima absoluta. (www.insivumeh.gob.gt, s.f.)

Las Tablas 2 temperatura máxima promedio y 3 temperatura máxima absoluta de los registros del Insivumeh (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología), advierten las altas temperaturas a las que operará la biblioteca, justificando las medidas de mitigación que se establecen en el “Capítulo VI – Premisas de Diseño Arquitectónico.” Además, Las tablas 3 y 4 son registros históricos del Insivumeh respecto a la precipitación y la humedad relativa en Puerto Barrios, ambos datos bastante elevados justificando las medidas de mitigación que se consideran al respecto en el Capítulo VI.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2003	384.7	---	97.0	68.6	79.8	63.4	605.0	28.2	154.5	264.4	606.5	116.0	2468.1
2004	277.4	---	185.7	163.1	300.2	205.4	235.8	242.6	71.0	224.4	506.8	232.2	2644.6
2005	132.6	118.2	101.6	145.6	98.8	152.9	282.0	349.8	398.5	327.6	323.2	---	2430.8
2006	484.1	243.2	218.8	224.0	104.6	775.5	428.8	297.3	212.7	558.7	257.6	469.9	4275.2
2007	353.0	139.9	181.4	44.2	29.1	128.0	232.8	316.8	507.4	178.5	436.2	132.7	2680.0
2008	315.3	212.0	110.8	117.9	334.5	368.3	573.2	316.0	558.2	584.7	126.8	186.4	3804.1
2009	384.8	250.1	64.1	173.3	192.4	117.2	549.6	443.9	241.5	220.4	190.7	262.3	3090.3
2010	481.5	140.6	42.5	192.2	270.0	171.0	303.0	568.1	367.6	98.3	373.8	201.3	3209.9

Tabla 4. Precipitación en milímetros. (www.insivumeh.gob.gt, s.f.)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2003	84	81	73	76	78	77	81	82	81	84	---	---	80
2004	85	83	82	79	81	81	82	80	75	83	83	83	81
2005	80	79	80	77	76	---	79	80	81	---	82	85	80
2006	84	82	78	78	76	83	83	82	81	83	82	86	82
2007	84	81	79	76	73	75	79	81	82	78	82	82	79
2008	83	81	78	78	78	81	81	80	78	82	80	84	80
2009	83	83	75	77	78	79	79	82	80	81	82	83	80
2010	82	79	76	80	80	77	81	81	79	78	82	81	80

Tabla 5. Humedad relativa promedio. (www.insivumeh.gob.gt, s.f.)

3.5. Gestión del Riesgo.

Puerto Barrios es un territorio con fuertes amenazas naturales, tal como lo demuestran sus estadísticas climáticas presentadas en el numeral 3.4 de este capítulo.

Izabal ha reportado en los últimos años cuantiosos daños resultado de diversos desastres nacionales y locales, cuyas pérdidas humanas, materiales y económicas son grandes y recurrentes anualmente. Algunos eventos desencadenantes de desastres para el área son: el Huracán Mitch (noviembre de 1998), Huracán Felíz (septiembre, 2007), depresión tropical 16 (octubre, 2008) y recientemente, los efectos de la Tormenta Tropical Agatha (mayo del 2010).⁵²

El municipio de Puerto Barrios tiene muchos riesgos potenciales relacionados con las condiciones geográficas, demográficas, económicas e industriales. Se estima estar en la zona de huracanes y tormentas que anualmente se desatan por el Caribe y que han azotado al municipio deteriorando sus condiciones.⁵³

	Amenaza	Estimación de efecto	Nivel	Micro región afectada	Comunidades afectadas
1	Inundaciones	18.96	Medio	1,2,8,6 y 9	34
2	Crecida de ríos	17.47	Medio	1,,2,3,6 y 11	14
3	Contaminación por desechos sólidos	37.86	Alto	1 y 2	71
4	Contaminación por desechos líquidos	16.67	Medio	7,8 y 9	18
5	Epidemias	40.28	Muy alto	1	43
6	Deforestación	26.11	Alto	3, 4 y 11	12
7	Agotamiento de fuentes de agua	4.44	Medio	3, 4 y 8	14
8	Manejo inadecuado de agroquímicos	16.67	Medio	3 y 4	16
9	Huracanes	21.18	Alto	3, 4 y 5	27

Tabla 6. Amenazas de Puerto Barrios. (Plan de Desarrollo Municipal)

En la tabla 5 el municipio se considera dividido en las siguientes microrregiones:

- 1 - Puerto Barrios; 2 - Santo Tomás de Castilla, 3 - San Gil Sur;
- 4 - San Gil Norte; 5 - Manabique Atlántico; 6 - Frontera con Honduras;
- 7 - CA-9 sur; 8 - Entre Ríos; 10 - Corozo y CA-9,
- 11 - Manabique Terrestre; 12 - Barra del Motagua.

⁵² (Consejo Departamental de Desarrollo, 2011-2025, pág. 44)

⁵³ (Plan de Desarrollo Municipal, 2011-2030, pág. 38)

El proyecto de la Biblioteca Municipal se encuentra en la microrregión 1⁵⁴. Por lo tanto, según el cuadro anterior las amenazas que se deben mitigar, son:

3.5.1. Inundaciones:

Catalogadas como un riesgo de nivel medio, las inundaciones en Puerto Barrios han sido constantes, y son la justificación principal del relleno que hacen los constructores del lugar hasta obtener un nivel aproximadamente de un metro por sobre el nivel de calle. Ver imagen 35.



Imagen 35. Inundación del mercado (Nuestro Diario 22-11-2012)

3.5.2. Crecidas de Ríos:

Generalmente al crecer el Río Motagua puede provocar inundaciones en el casco urbano de Puerto Barrios, Se cataloga como un riesgo de nivel Medio. En el sector donde se encuentra el terreno, el riesgo por las crecidas de ríos no es tan alto, basta con tomar en cuenta medidas de mitigación que para las inundaciones.



Imagen 36. Contaminación por desechos sólidos. Fotografía propia

3.5.3. Contaminación por desechos Sólidos:

En este caso para el terreno que ocupará la biblioteca no se tienen registros. Sin embargo, se deben tomar las medidas necesarias para evitar que los drenajes o un mal manejo de la basura provoquen daños a los barrios de la ciudad más cercanos al mar, que son los sectores realmente afectados al respecto. Es importante diseñar basureros dentro del proyecto que permitan un manejo adecuado, sean lo suficientemente grandes, accesibles y con una adecuada clasificación de la basura y evitar situaciones como en la imagen 36.



Imagen 37. Programa de control del dengue. www.cruzroja.gt/noticias

⁵⁴ (Plan de Desarrollo Municipal, 2011-2030, pág. 10)

3.5.4. Epidemias:

Otra amenaza de alto riesgo para el municipio, cuyas soluciones están siendo consideradas y llevadas a cabo por el ministerio de salud y sobre todo la cruz roja guatemalteca han redoblado esfuerzos en su control, ver imagen 37 en página 42.

La Cruz Roja Guatemalteca, a través de Voluntarios, integrantes de los Equipos Comunitarios de Salud y los Vigilantes Epidemiológicos Comunitarios de 15 comunidades de los municipios de El Estor y Puerto Barrios del departamento de Izabal, han redoblado esfuerzos en la vigilancia de casos de Dengue Clásico y Hemorrágico.

Otra de las acciones tomadas consiste en las visitas domiciliarias para capacitar a las familias sobre el control de las epidemias, incluyendo respiratorias y diarreicas, tanto en infantes como en adultos.

Durante agosto iniciarán las capacitaciones a familias sobre Agua, Saneamiento y Promoción de la Higiene, con lo cual se espera reducir la morbilidad de la población y la mejora en las prácticas y actitudes comunitarias, que les permitan tener una vida más saludable.”⁵⁵

Al respecto la biblioteca puede ser un lugar adecuado para llevar a cabo estas capacitaciones y congregar a un mayor número de personas.

3.6. Terreno.

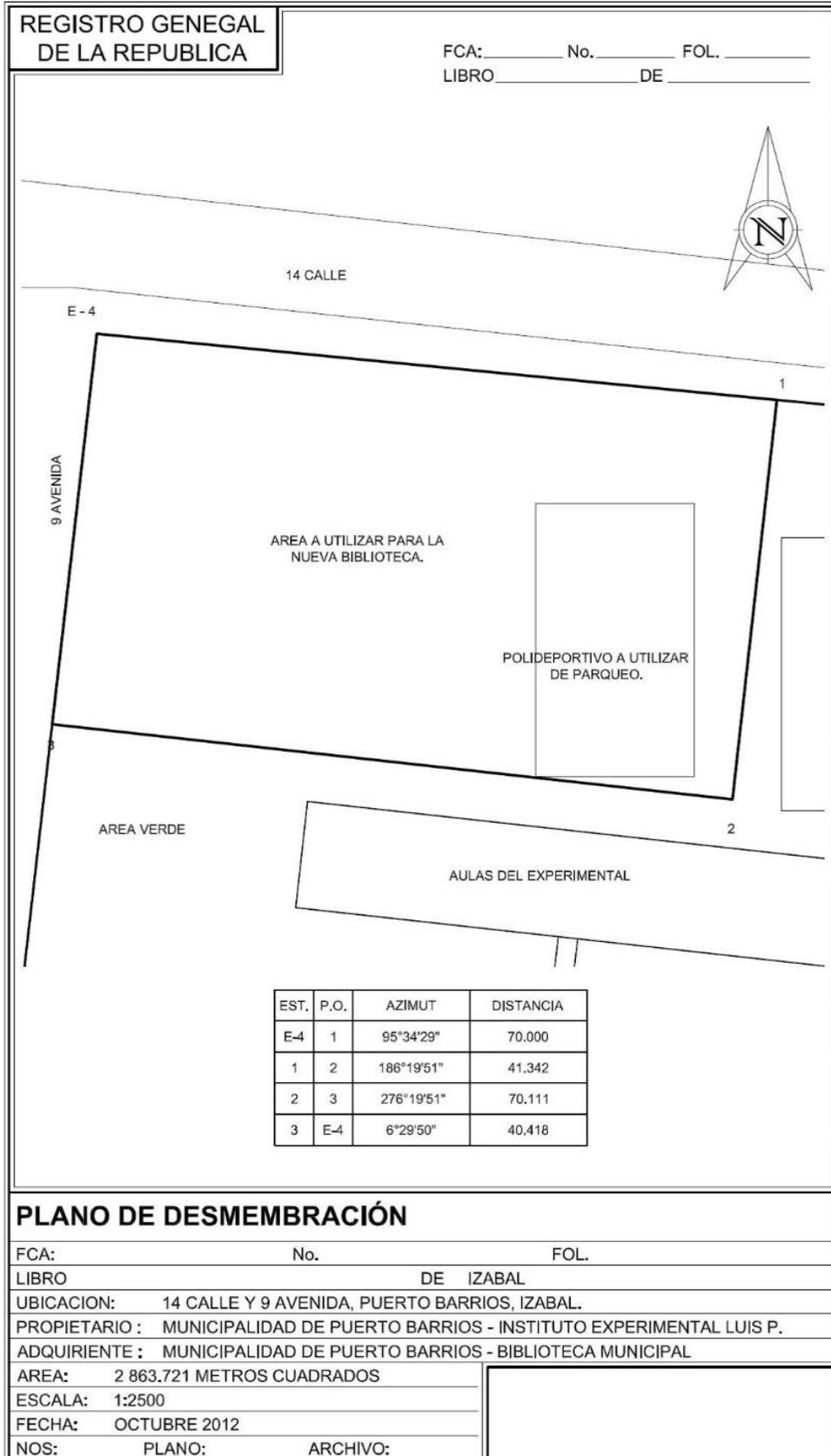
La selección del terreno se hace en busca del sector con mayor concentración de centros educativos, en este caso por la 14 calle y 11 avenida, en donde en 2006 convergían un total de 2466 estudiantes y 111 docentes, en donde la orientación principal es el nivel medio.

El uso actual es una cancha polideportiva que pertenece al instituto Luis Pasteur y un sector previsto como área de ampliación.

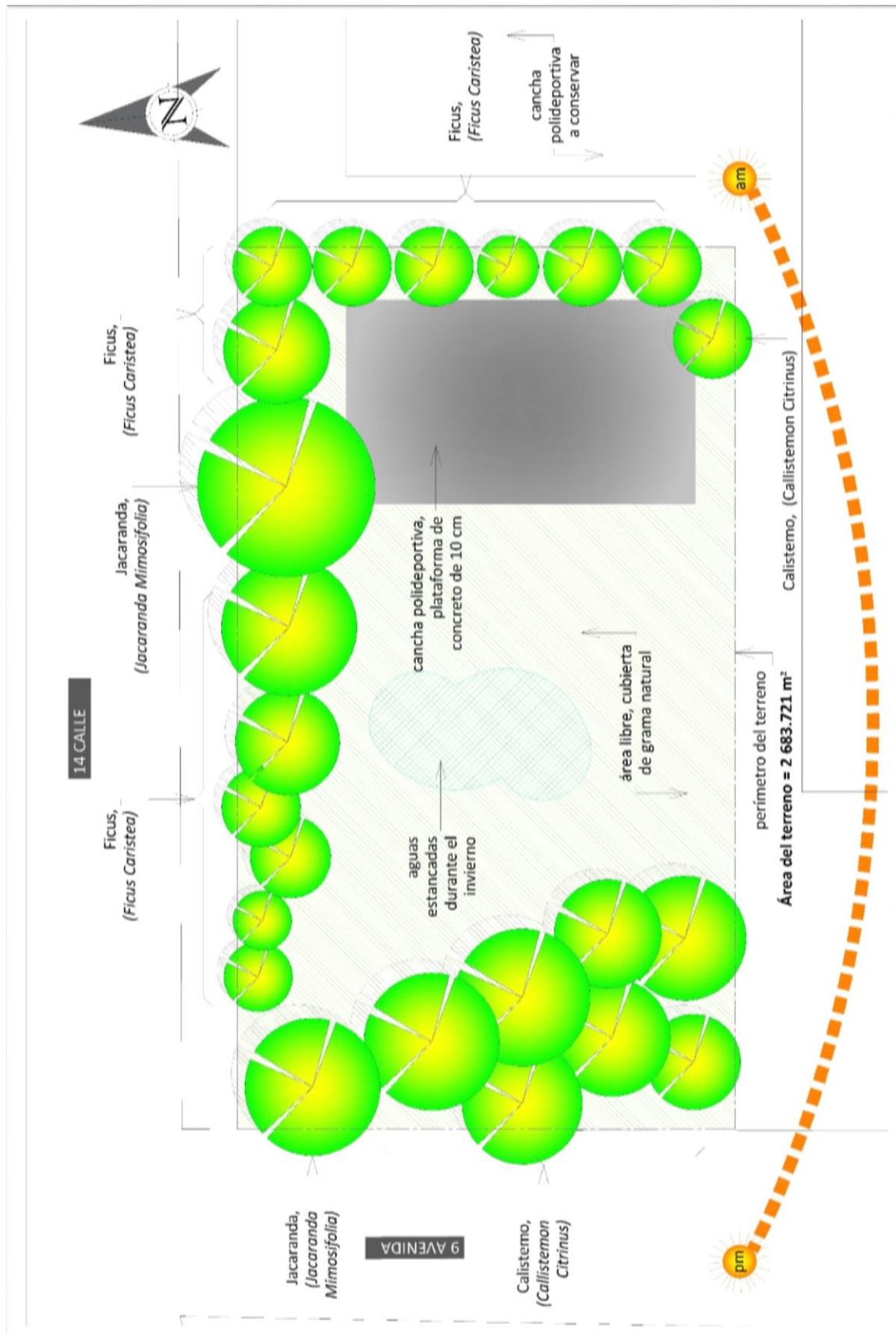
El área asignada para la construcción de la Nueva Biblioteca es de 2,863.72 m² sin embargo considerando la magnitud del proyecto y previendo que el solar no cuenta con el área necesaria, se plantea el área de parqueo en una de ampliación del terreno. Para ello se solicita un solar aledaño que actualmente es una segunda cancha polideportiva, para poder ubicar los parqueos propios de la biblioteca.

Y considerando la posibilidad de eventos especiales en el salón de audiovisuales que pretende apoyar a la municipalidad con la sostenibilidad del proyecto, se propone utilizar el parqueo del Estadio Roy Fearon como parqueo anexo, para ello se propone hacer una conexión peatonal entre el estadio y la biblioteca que consiste en 50 metros de banqueta. Ver esta propuesta en planos del “Capítulo VIII, Anteproyecto Arquitectónico”.

⁵⁵ (<http://www.cruzroja.gt/noticias>, 2014)



Plano 1. Plano de desmembración otorgado por la Municipalidad



Plano 2. Análisis del Sitio
Escala 1:400

3.7. Recursos Económicos:

La inquietud del proyecto empieza en el año 2012 cuando la cooperación europea ofrece a la municipalidad de Puerto Barrios inversión para el municipio en educación. En ese momento la municipalidad de Puerto Barrios propone restaurar el edificio de la Biblioteca actual. El proyecto fue encomendado a William Flores, epesista de arquitectura. William propuso remozar la biblioteca actual sin intervenir su estructura y hacer una ampliación en el área verde del parque Reina Barrios.

*“El proyecto de remozar la biblioteca es viable y seguramente sea más barato que construir una Biblioteca nueva que si cubra las necesidades de una población como Puerto Barrios, se propone hacer una ampliación que permita conservar el valor histórico de la Biblioteca construida por Rodolfo Quinto Salguero. La ampliación propuesta es un edificio que reconoce sus ejes en la construcción existente, como naciendo del parque mismo. Considero, sin embargo, que en el parque Reina Barrios no hay suficiente espacio como para hacer una ampliación que garantice la satisfacción absoluta de bibliotecas en Puerto Barrios, y que además respete el valor de este hito urbano.” William flores.*⁵⁶

La corporación municipal reconoció que la propuesta de William Flores es muy buena.

“Aprovecha muy bien el espacio, algo así se merece Puerto Barrios.” Dijo Ronald Zúñiga. *Sin embargo, es indispensable considerar desde ya un nuevo edificio, debido a que la biblioteca actual ya cumplió su tiempo de vida y ampliarla es difícil por el valor histórico del edificio y que se encuentra dentro de un área recreativa de mucha importancia para el municipio*⁵⁷.

*El arquitecto Edgar Castelline presupuesto un nuevo edificio en Q5,207,000.00, con base en una propuesta acelerada que se presentó como segunda opción de inversión a la Cooperación Europea.*⁵⁸

A pesar que en ese momento no se obtuvo el financiamiento, la municipalidad de Puerto Barrios propone apoyar a un estudiante en la elaboración de su proyecto de graduación como arquitecto, a cambio de obtener un anteproyecto arquitectónico de una Biblioteca, bien sustentado y con ello aprovechar la próxima opción de financiamiento. Ya sea que se obtenga por una sola donación o en varias.

Como parte de la sostenibilidad que necesita un proyecto de esta magnitud, en el numeral siete de este capítulo se justifica la posible solución, proponiendo un salón de audiovisuales que forma parte de los ambientes básicos de una biblioteca moderna pueda alquilarse como: auditorio, sala de conferencias, salón de capacitaciones y salón de proyecciones.

⁵⁶ (Reunión mensual de Consejo Municipal., 04/2012)

⁵⁷ (Ídem)

⁵⁸ (Ídem)

Capítulo IV

Marco Legal

En este capítulo:

4.1. Reglamentos internacionales.	49
4.1.1. Manifiesto de la Biblioteca Pública UNESCO/IFLA	49
4.2. Reglamentos Nacionales.	53
4.2.1. Constitución Política de la República de Guatemala	53
4.2.2. Código Municipal	53
4.2.3. Ley para la protección del patrimonio Cultural de la Nación	54
4.2.4. Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala	55
4.2.5. Norma para la reducción de Desastres número 2 (Conred)	55
4.2.6. Normativo para el diseño Arquitectónico de centros educativos	61
4.2.7. Manual técnico de accesibilidad para Personas con capacidades diferentes	63
4.3. Reglamentos Locales	
4.3.1. Reglamento de Construcción De la Municipalidad de Puerto Barrios	65



4.7. Reglamentos internacionales.

La Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios y Bibliotecas (IFLA) como parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Son el máximo ente regulador de bibliotecas a nivel internacional.

El siguiente manifiesto no es específicamente para el diseño arquitectónico de una biblioteca, si no para el funcionamiento en general de esta, pero se extrajeron de él los incisos que marcan parámetros concretos para el diseño arquitectónico.

4.7.1. Manifiesto de la Biblioteca Pública de la UNESCO/IFLA

Capítulo 1

El papel y la finalidad de la biblioteca pública:

“La biblioteca pública, paso obligado del conocimiento, constituye un requisito básico de la educación permanente, las decisiones autónomas y el progreso cultural de la persona y los grupos sociales.”

La función social de la biblioteca pública:

Corresponde a la biblioteca pública desempeñar un importante papel como espacio público y como lugar de encuentro, lo cual es especialmente importante en comunidades donde la población cuenta con escasos lugares de reunión. Representa lo que se ha dado en llamar “el salón de la comunidad”.⁵⁹

Capítulo 3

El edificio

Como norma general, cuando el bibliotecario y su órgano rector planifiquen una biblioteca, deberán tener en cuenta los siguientes elementos: La función de la biblioteca, su tamaño, las zonas dedicadas a actividades concretas, las características de su diseño, la accesibilidad de los estantes, la señalización, el ambiente de la biblioteca, el equipo electrónico y audiovisual, la seguridad y el aparcamiento.

La función de la biblioteca

La biblioteca debe disponer de espacio suficiente para prestar los diferentes servicios que corresponden a su plan estratégico y para cumplir las normas y directrices nacionales, regionales o locales.⁶⁰

⁵⁹ (Manifiesto de la Biblioteca Pública (IFLA), 2001, pág. 7)

⁶⁰ (Ibídem, pág. 8)

El tamaño de la biblioteca

La cantidad de espacio requerido para una biblioteca pública depende de factores como las necesidades propias de la comunidad, las funciones de la biblioteca, el nivel de los recursos disponibles, la importancia de los fondos, el espacio del que se dispone y la proximidad de otras bibliotecas. Como estos elementos variarán considerablemente de un país a otro y de un proyecto de construcción a otro, es imposible proponer una norma universal. Se han ideado normas locales y en un apéndice se incluyen ejemplos de Ontario (Canadá) y Barcelona (España) que pueden ser útiles en el proceso de planificación.^{61 62}

Zonas dedicadas a actividades concretas

La biblioteca debe disponer de zonas reservadas a los servicios para adultos, niños y jóvenes y para uso de las familias. Su objetivo debe ser facilitar materiales muy diversos que satisfagan las necesidades de todos los grupos y personas de la comunidad.

Las diferentes funciones desempeñadas y el espacio disponible para cada una dependerán del tamaño de la biblioteca. Al planear una nueva biblioteca, habrá que tener presentes las consideraciones siguientes:

- *Los fondos de la biblioteca, incluidos los libros, las publicaciones periódicas, las colecciones especiales, las grabaciones, los vídeos y otros documentos no impresos y digitales.*
- *Espacios para que los adultos, los niños y los jóvenes puedan sentarse a leer, tanto obras recreativas como estudios serios; trabajar en grupo o recibir un asesoramiento particular; todo ello, en salas en las que reine el silencio.*
- *Servicios de extensión bibliotecaria. Debe haber espacios para albergar las colecciones especiales y zonas de preparación para este tipo de servicios.*
- *Locales reservados al personal donde pueda trabajar (con escritorios y computadoras), zonas de descanso para almorzar y relajarse durante las pausas y salas de reuniones donde se pueda encontrar con colegas y supervisores en privado.*
- *Salas de reuniones para grupos grandes o pequeños de la comunidad, con acceso independiente a los aseos y al exterior para que se puedan celebrar reuniones cuando la biblioteca esté cerrada.*
- *Tecnología, esto es, computadoras de acceso público conectadas a impresoras, equipos de CD-ROM, fotocopiadoras, lectores de microfilmes y microfichas, máquinas de escribir públicas y equipo para escuchar grabaciones sonoras.⁶³*

⁶¹ Ver notas extraídas y aplicación de estas normas en el Capítulo VII, Prefiguración arquitectónica, numeral 2, Agentes y usuarios; página 101 de este documento.

⁶² (Manifiesto de la Biblioteca Pública (IFLA), 2001, pág. 38)

⁶³ (Ibídem, pág. 39)

- *Equipos especiales: estanterías para atlas y periódicos, autoservicio de circulación de libros, diccionarios, expositores de baldas inclinadas, vitrinas, archivadores, mapas, etc.*

- *Debe haber espacio suficiente para la circulación del público y del personal, es decir, entre el 15% y el 20% de las zonas públicas y del 20% al 25% de la zona reservada al personal.*

- *Se debe dejar espacio suficiente para los servicios técnicos de la biblioteca, como ascensores, mantenimiento, almacenamiento de los materiales de limpieza, etc.*⁶⁴

El diseño de la biblioteca

La biblioteca debe garantizar un acceso fácil a todos los usuarios, en particular, para las personas con alguna discapacidad física o sensorial. Los elementos siguientes habrán de ser tenidos en cuenta en la planificación de una nueva biblioteca:

- *El exterior del edificio ha de estar bien iluminado y ser reconocible mediante señales claramente visibles desde la calle.*

- *La entrada ha de ser claramente visible y estar situada en la parte del edificio más frecuentada por los usuarios.*

- *No debe existir ningún elemento del diseño que impida que alguna persona o grupo utilice alguna parte de la biblioteca.*

- *Se deben evitar las escaleras en la medida de lo posible, tanto en el interior como en el exterior.*⁶⁵

- *Los niveles de la iluminación deben ajustarse a las normas internacionales o nacionales.*

- *Las bibliotecas de dos o más plantas deben estar provistas de ascensores cercanos a la entrada y adaptados para sillas de ruedas y cochecitos de niño.*

- *Conviene dotar de cestas o carros a los usuarios de las bibliotecas más grandes.*

- *Se debe organizar un sistema de devolución de materiales cuando la biblioteca esté cerrada. Los correspondientes buzones deben ser resistentes a los robos y al agua.*

- *Periódicamente, la biblioteca debe llevar a cabo una revisión de su accesibilidad para confirmar que no existen barreras que dificultan o impiden su uso.*

- *En la medida de lo posible, habrá que seguir las normas locales, nacionales o internacionales sobre accesibilidad a los edificios públicos de las personas discapacitadas.*

⁶⁴ (Ibídem, pág. 39)

⁶⁵ (Ibídem, pág. 40)

Estanterías accesibles

*Los materiales se deben exponer en estanterías abiertas y al alcance de los usuarios. Las estanterías deben ser regulables y preferentemente con ruedas, para poder desplazarlas con facilidad. El mobiliario de la sección infantil debe ser del tamaño adecuado. La altura y la anchura de los estantes también deben estar en consonancia con las limitaciones de las personas que utilizan sillas de ruedas.*⁶⁶

3.10.6 Señalización

Las señales exteriores no sólo sirven para identificar la función particular del edificio, sino que además constituyen su publicidad más básica. Por lo tanto, se han de estudiar cuidadosamente para que transmitan una imagen apropiada de la biblioteca. Es menester identificar claramente las zonas interiores y las partes de los fondos mediante una señalización, de conformidad con normas profesionales, para que los usuarios puedan encontrar fácilmente, por ejemplo, los catálogos de la biblioteca, las revistas, los servicios de referencia, la zona infantil, los aseos, los puntos de conexión a Internet, las fotocopiadoras, etc. Cuando sea necesario, han de estar igualmente en braille y en las lenguas utilizadas por los grupos étnicos de la comunidad. Es recomendable que se puedan visualizar claramente, desde el exterior del edificio, sus horas de apertura. Asimismo, se deben colocar señalizaciones en las calles cercanas y en el centro de la ciudad para guiar al público hacia la biblioteca.

3.10.7 El ambiente de la biblioteca

La biblioteca debe ofrecer un marco material acogedor para el público y proporcionar:

- *Un espacio adecuado para almacenar y exponer los fondos.*
- *Un espacio atractivo, cómodo y adecuado para que el público utilice de forma práctica y apropiada los servicios de los bibliotecarios*
- *Un espacio suficiente para que el personal pueda desempeñar sus tareas en un marco cómodo y eficiente*

Equipo electrónico y audiovisual:

*Como una función primordial de la biblioteca es tender un puente entre los que poseen información y los que carecen de ella, es menester que ofrezca acceso a los equipos electrónicos, informáticos y audiovisuales necesarios, mediante computadoras con conexión a Internet, catálogos de acceso público, lectores de micro formas, magnetófonos, proyectores de diapositivas y equipo para invidentes y discapacitados físicos. La conexión de cables debe estar actualizada y ser fácilmente accesible para posteriores modificaciones. Además, se debe inspeccionar periódicamente.*⁶⁷

⁶⁶ (Ibídem, pág. 40)

⁶⁷ (Ibídem, pág. 41)

Seguridad

Se deben realizar todos los esfuerzos posibles por que la biblioteca sea segura para el público y el personal. Debe tener detectores de humo e incendios y una protección del personal y los documentos y equipos. Se ha de señalar claramente dónde están los extintores y las salidas de emergencia. El personal debe recibir formación en primeros auxilios y disponer del material correspondiente para este tipo de intervenciones. Conviene realizar periódicamente simulacros de evacuación. El administrador de la biblioteca, junto con los servicios de emergencia, debe preparar un plan de emergencia en caso de incidente grave, por ejemplo, un incendio.

Aparcamiento

Cuando los usuarios acudan a la biblioteca en sus vehículos, deben encontrar un aparcamiento seguro y bien acondicionado, ya sea en el propio edificio o en sus cercanías, con unos espacios claramente señalados para las personas discapacitadas. Si las bicicletas son un medio de transporte habitual, debe haber en el exterior de la biblioteca espacios para dejarlas en seguridad.⁶⁸

4.8. Reglamentos nacionales:

4.8.1. Constitución Política de la República de Guatemala.

Artículo 57.- Derecho a la cultura. Toda persona tiene derecho a participar libremente en la vida cultural y artística de la comunidad, así como a beneficiarse del progreso científico y tecnológico de la Nación.

Artículo 71.- Derecho a la educación. Se garantiza la libertad de enseñanza y de criterio docente. Es obligación del Estado proporcionar y facilitar educación a sus habitantes sin discriminación alguna. Se declara de utilidad y necesidad públicas la fundación y mantenimiento de centros educativos culturales y museos.⁶⁹

4.8.2. Código Municipal:

Artículo 143. Planes y usos del suelo. Los planes de ordenamiento territorial y de desarrollo integral del municipio deben respetar, en todo caso, los lugares sagrados o de significación histórica o cultural, entre los cuales están los monumentos, áreas, plazas, edificios de valor histórico y cultural de las poblaciones, así como sus áreas de influencia. En dichos planes se determinará, por otra parte, el uso del suelo dentro de la circunscripción territorial del municipio, de acuerdo con la vocación del mismo y las tendencias de crecimiento de los centros poblados y desarrollo urbanístico.⁷⁰

⁶⁸ (Ibídem, pág. 42)

⁶⁹ (Constitución Política de la República de Guatemala, 1993)

⁷⁰ (Código Municipal según Decreto Número 12-2002)

4.8.3. Ley para la proyección del patrimonio cultural de la nación:

Artículo 1. *Objeto. (Reformado por el Decreto 81-98 del Congreso de la República). La presente ley tiene por objeto regular la protección, defensa, investigación, conservación y recuperación de los bienes que integran el patrimonio cultural de la Nación. Corresponde al Estado cumplir con estas funciones por conducto del Ministerio de Cultura y Deportes.*

Artículo 15. *Protección. La protección de un bien cultural inmueble comprende su entorno ambiental. Corresponderá a la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, a través del instituto de Antropología e Historia, delimitar el área de influencia y los niveles de protección.*

Artículo 16. *Desarrollo de proyectos. Cuando un ente público o una persona natural o jurídica, nacional o extranjera, con capacidad científica y técnica fehacientemente comprobada, pretenda desarrollar proyectos de cualquier índole en inmuebles, centros o conjuntos históricos, urbanos o rurales y en zonas o sitios arqueológicos, paleontológicos o históricos, comprendidos en esta ley, deberá en forma previa a su ejecución, someter tales proyectos a la aprobación de la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, que dispondrá el cumplimiento de las condiciones técnicas requeridas para la mejor protección y conservación de aquellos, bajo su vigilancia y supervisión.*

Artículo 58. *Asociaciones culturales no lucrativas. Podrán constituirse a nivel departamental y municipal, asociaciones culturales no lucrativas, que tengan por finalidades las siguientes:*

1. *Contribuir a la protección, salvaguarda, enriquecimiento y comunicación del Patrimonio Cultural de la Nación;*
2. *Concientizar sobre la función social de la cultura;*
3. *Capacitar en materia cultural a sus miembros;*
4. *Fomentar la cultura nacional en toda su diversidad;*
5. *Proyectar al exterior la cultura nacional;*
6. *Promover las actividades culturales creativas de los guatemaltecos;*
7. *Colaborar con el Ministerio de Cultura y Deportes;*
8. *Realizar las demás actividades propias de la cultura nacional o afines a ella.*

Corresponderá al Ministerio de Cultura y Deportes llevar el registro de las asociaciones culturales.⁷¹

⁷¹ (Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación, 9 de abril de 1997)

4.8.4. Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala:

Artículo 2o. *Su fin fundamental es elevar el nivel espiritual de los habitantes de la República, conservando, promoviendo y difundiendo la cultura y el saber científico.*

Artículo 4o. *Cuando lo estime conveniente, o sea requerida para ello, colaborará en el estudio de los problemas nacionales, sin perder por eso su carácter de centro autónomo de investigación y cultura.*⁷²

De la coordinadora Nacional para la reducción de desastres, CONRED:

4.8.5. Norma de reducción de desastres número dos, NDR2

Normas Mínimas de Seguridad en Edificaciones e Instalaciones de Uso Público

Artículo 1. Objetivo. *La presente Norma tiene por objetivo establecer los requisitos mínimos de seguridad que deben observarse en edificaciones e instalaciones de uso público, para resguardar a las personas en caso de eventos de origen natural o provocado que puedan poner en riesgo su integridad física.*

Artículo 3. Edificaciones e instalaciones comprendidas. *La presente norma es aplicable a todas las edificaciones e instalaciones de uso público que actualmente funcionen como tales, así como para aquellas que se desarrollen en el futuro. Se consideran de uso público las edificaciones, sin importar el titular del derecho de propiedad, a las que se permita el acceso, con o sin restricciones, de personal (como empleados, contratistas y subcontratistas, entre otros) y/o usuarios (como clientes, consumidores, beneficiarios, compradores, interesados, entre otros).*

d) *Los centros educativos, públicos y privados, incluyendo escuelas, colegios, institutos, centros universitarios y sus extensiones, centros de formación o capacitación, y otros similares.*

Artículo 10. Determinación de la Carga de Ocupación.

En la determinación de la Carga de Ocupación se debe presumir que todas las partes de un edificio estarán ocupadas al mismo tiempo. La Carga de Ocupación será determinada de la siguiente manera:

a) *Para áreas que no cuenten con asientos fijos, la carga de ocupación no será menor que el área de pisos (metros cuadrados) asignada a ese uso dividida por el factor indicado en la Tabla de cargas máximas de ocupación. Cuando el uso no esté indicado en dicha tabla, se debe calcular con base en el uso que más se parezca al uso real. Para edificios o partes de edificios con múltiples usos, la Carga de Ocupación será la que resulte en el mayor número de personas.*⁷³

⁷² (Ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemal. , 6 de Junio de 2006, pág. 11)

⁷³ (NRD2, 2017, pág. 3)

b) Para áreas con asientos fijos, la Carga de Ocupación será determinada por el número de asientos fijos instalados. El ancho requerido de los pasillos entre asientos fijos no podrá ser utilizado para ningún otro propósito. Para áreas con bancas fijas, la Carga de Ocupación no será menor a una persona por cada cuarenta y cinco (45) centímetros de banca. Cuando se utilizan cabinas en áreas de comida, la Carga de Ocupación será una persona por cada sesenta (60) centímetros de cabina.⁷⁴

Artículo 11. Carga de Ocupación Máxima. La Carga de Ocupación Máxima.

Uso	Dos salidas de emergencia, cuando el número de ocupantes es mayor a:	Factor de carga de ocupación (m2)
Auditorios, iglesias, capillas, pistas de baile, estadios, graderíos	50	0.65
Áreas de espera	50	1.39
Aulas	50	1.85
Estacionamientos	30	18.5
Salas de lectura de bibliotecas	50	4.64
Almacenamiento de libros	30	9.3
Bodegas	30	45
Otros usos.	50	9.3

Tabla 7. Cargas máximas de Ocupación. (NRD2, 2017, pág. 13)

Artículo 12. Rotulación de Capacidad de Ocupación Máxima.

Cualquier área que tenga una Carga de Ocupación de cincuenta (50) o más personas, sin incluir áreas con asientos fijos, y que sea utilizada para reuniones, clases, restaurantes o usos similares a estos, deberá tener un rótulo indicando la capacidad máxima del área, el cual será colocado en un lugar visible cerca de la salida principal. Estos rótulos deberán ser mantenidos en condiciones legibles. El diseño de los rótulos deberá respetar los criterios aprobado por la Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres, SE-CONRED.

Artículo 13. Número de Salidas de Emergencia requeridas.

Cada edificio deberá contar con, por lo menos, una salida de emergencia, no menos de dos salidas cuando sea requerido por la Tabla de cargas máximas de ocupación.

Cada nivel o parte del mismo con una carga de ocupación de quinientos uno (501) a un mil (1,000) personas no tendrá menos de tres (3) Salidas de emergencia.⁷⁵

⁷⁴ (Ibídem, pág. 6)

⁷⁵ (Ibídem, pág. 7)

Artículo 14. Ancho de las Salidas de Emergencia.

El ancho total de las Salidas de Emergencia, expresado en centímetros, no será menor al de la carga total de ocupación multiplicada por 0.76 para gradas, y por 0.50 para otras Salidas de Emergencia, ni menores de 90 centímetros. El ancho total de las Salidas de Emergencia deberá ser dividido en partes aproximadamente iguales entre todas las Salidas de Emergencia. El ancho máximo de Salidas de Emergencia requeridas para cualquier nivel deberá ser mantenido para todo el edificio.

Artículo 15. Ubicación de las Salidas de Emergencia.

En el caso de que únicamente se requieran dos (2) Salidas de Emergencia, estas deberán estar ubicadas con una separación medida por una línea recta entre ambas salidas cuya longitud no será menor a la mitad de la distancia de la diagonal mayor del edificio o área a ser evacuada. Cuando se requieran tres (3) o más Salidas de Emergencia, por lo menos dos (2) de ellas deberán estar ubicadas con una separación medida por una línea recta entre ambas salidas cuya longitud no será menor a la mitad de la distancia de la diagonal mayor del edificio o área a ser evacuada. Las salidas adicionales deberán tener una separación adecuada entre sí, de manera que, si una de ellas quedase bloqueada, las otras sigan estando disponibles para una evacuación.

Artículo 16. Distancia a las Salidas de Emergencia.

La distancia máxima a recorrer entre cualquier punto del edificio hasta la salida de emergencia en un edificio que no esté equipado con rociadores contra incendios será de cuarenta y cinco (45) metros; y de sesenta (60) metros cuando el edificio esté equipado con rociadores contra incendios. En edificios de un solo nivel utilizados como bodegas, fábricas o hangares que estén equipados con sistema de rociadores contra incendios y sistema de ventilación de humo y calor, la distancia máxima a la Salida de Emergencia podrá ser aumentada a un máximo de ciento veinte (120) metros.⁷⁶

Artículo 18. Puertas.

Las puertas en Salidas de Emergencia deberán ser del tipo de pivote o con bisagras, las cuales deberán abrirse en la dirección del flujo de salida durante la emergencia. El herraje de la puerta deberá abrir cuando se le aplique una fuerza de 6.8 kilogramos fuerza, y la puerta deberá entrar en movimiento cuando esté sujeta a una fuerza de 13.6 kilogramos fuerza. Las fuerzas deberán ser aplicadas del lado de la puerta en la que esté instalado el herraje. La puerta debe contar con herraje de emergencia.

Cuando se utilicen puertas que abren en las dos direcciones, estas deberán tener una ventana no menor a un mil doscientos noventa (1290) centímetros cuadrados. Las puertas deberán poder ser abiertas desde el interior sin necesitar ningún tipo de llave, conocimiento o esfuerzo especial.⁷⁷

⁷⁶ (Ibídem, pág. 7)

⁷⁷ (Ibídem, pág. 8)

Queda explícitamente prohibido utilizar pasadores manuales montados en la superficie de la puerta. La liberación de cualquier hoja de la puerta no debe requerir más de una sola operación.

Las dimensiones mínimas de las puertas utilizadas en Salidas de Emergencia serán de noventa (90) centímetros de ancho y doscientos tres (203) centímetros de alto.

No se podrán utilizar puertas giratorias o deslizantes en salidas de emergencia.

Las puertas en Salidas de Emergencia deberán estar rotuladas de conformidad con lo especificado en esta Norma⁷⁸

Artículo 19. Nivel del piso en las puertas.

Sin importar la carga de ocupación, deberá haber piso o descanso a ambos lados de las puertas utilizadas en las Salidas de Emergencia. El piso o el descanso no podrán estar a más de doce (12) milímetros por debajo del marco de la puerta. Los descansos deberán ser perfectamente horizontales con excepción de los descansos ubicados en el exterior, los cuales pueden tener una pendiente máxima de veintiuno (21) milímetros por cada metro.

Artículo 22. Corredores.

El ancho mínimo de los corredores utilizados en rutas de evacuación será el indicado en el Artículo 14, pero no será menor a noventa (90) centímetros para cargas de ocupación menores a cincuenta (50); o ciento diez (110) centímetros para cargas de ocupación de cincuenta (50) o más. La altura mínima será de doscientos diez (210) centímetros. No podrá haber ninguna obstrucción que reduzca el ancho del corredor.

Artículo 23. Gradadas.

Cualquier grupo de dos o más escalones deberá cumplir con lo establecido en esta Norma. El ancho mínimo de las gradadas utilizadas en rutas de evacuación será el indicado en el Artículo 14, pero no será menor a noventa (90) centímetros para cargas de ocupación menores a cincuenta (50); o de ciento diez (110) centímetros para cargas de ocupación de cincuenta (50) o más.

La contrahuella de cada grada no será menor de diez (10) centímetros, ni mayor de dieciocho (18) centímetros. La huella de cada grada no será menor de veintiocho (28) centímetros medidos horizontalmente entre los planos verticales de las proyecciones de huellas adyacentes. Todas las gradadas deberán tener huellas y contrahuellas de iguales longitudes. Los descansos de las gradadas deberán tener una longitud, medida en la dirección del recorrido, no menor de su ancho o ciento diez (110) centímetros. La distancia vertical máxima entre descansos será de trescientos setenta (370) centímetros.⁷⁹

⁷⁸ (Ibídem, pág. 8)

⁷⁹ (Ibídem, pág. 9)

Las gradas deberán tener pasamanos en ambos lados y cada grada con un ancho de más de doscientos veinticinco (225) centímetros, deberá tener no menos de unos pasamanos intermedios por cada doscientos veinticinco (225) centímetros de ancho. Los pasamanos intermedios deberán estar ubicados a distancias aproximadamente iguales a lo ancho de las gradas. La parte superior de los pasamanos estarán ubicados a una altura no menor de ochenta y cinco (85) centímetros, ni mayor de noventa y siete (97) centímetros del vértice de la huella.

Los pasamanos deberán ser continuos a todo lo largo de las gradas. Los pasamos deberán extenderse por lo menos treinta (30) centímetros en cada extremo de las gradas y las terminaciones de los pasamanos deberán ser curvos o terminar en postes. El ancho para las manos de los pasamanos no será menor de tres centímetros ocho décimas (3.8) ni mayor de cinco (5) centímetros; y deberá tener un acabado liso sin esquinas agudas. Los pasamanos que se proyecten de muros o paredes deberán tener un espacio libre no menor de tres centímetros ocho décimas (3.8) entre la pared y los pasamanos.

Cuando las gradas no cuenten con muros o paredes en uno o ambos lados, los pasamanos tendrán una altura no menor de ciento seis (106) centímetros. Los pasamanos abiertos deberán contar con rieles intermedios o un patrón decorativo, tal que no permita que una esfera de diez (10) centímetros pase de un lado al otro.

Artículo 24. Rampas de Emergencia.

Las rampas utilizadas en las Salidas de Emergencia deberán cumplir con los requerimientos de esta norma. El ancho mínimo de las rampas utilizadas en rutas de evacuación será el indicado en el Artículo 14, pero no será menor a noventa (90) centímetros para cargas de ocupación menores a cincuenta (50) o ciento diez (110) centímetros para cargas de ocupación de cincuenta (50) o más. La pendiente máxima de las rampas será del 8.33 por ciento cuando deban ser utilizadas para personas en sillas de ruedas.

Las rampas deberán tener descansos en su parte superior y en su parte inferior, y por lo menos un descanso intermedio por cada ciento cincuenta (150) centímetros de elevación. Los descansos superiores e intermedios deberán tener una longitud no menor de ciento cincuenta (150) centímetros. Los descansos inferiores deberán tener una longitud no menor de ciento ochenta y tres (183) centímetros.

Las puertas ubicadas en cualquier posición adyacente a una rampa no reducirán las dimensiones mínimas de un descanso a menos de 106 centímetros.⁸⁰

Artículo 25. Pasillos.

Los anchos libres de pasillos en auditorios, teatros, aulas y otros ambientes con asientos fijos dependerán de la Carga de Ocupación de la parte de asientos fijos que utilicen el pasillo en consideración. El ancho libre del pasillo expresado en centímetros

⁸⁰ (Ibídem, pág. 10)

no será menor de la Carga de Ocupación que utiliza el pasillo multiplicada por 0.76; para pasillos con pendientes superiores al 12.5 por ciento, o multiplicada por 0.51 para pasillos con pendientes inferiores al 12.5 por ciento.

Cuando los asientos fijos estén colocados en filas, el ancho libre de los pasillos no será menor de lo indicado arriba ni menor de: Ciento veintidós (122) centímetros para pasillos con gradas y con asientos a ambos lados. Noventa (90) centímetros para pasillos con gradas y con asientos en un solo lado. Ciento seis (106) centímetros para pasillos planos o con rampa y con asientos a ambos lados. Noventa (90) centímetros para pasillos planos o con rampa y con asientos en un solo lado.⁸¹

Artículo 26. Asientos fijos.

Los siguientes requerimientos se aplican a lugares con asientos fijos instalados. El espaciamiento libre mínimo entre filas de asientos será de: Treinta (30) centímetros para filas con 14 o menos asientos. Treinta (30) centímetros más 0.76 centímetros por cada asiento adicional después del catorce (14), hasta un máximo de cincuenta y seis (56) centímetros.

El espaciamiento libre entre filas de asientos es la distancia horizontal libre entre el respaldo del asiento de la fila de enfrente y la proyección más cercana de la fila. Cuando los asientos son automáticos, la distancia puede ser medida con los asientos subidos. Cuando los asientos no son automáticos, la distancia libre debe ser medida con los asientos abajo.

Artículo 27. Iluminación en salidas de emergencia.

Las Salidas de Emergencia, incluyendo corredores, rampas y gradas deberán estar iluminadas siempre que el edificio esté ocupado. La intensidad mínima de la iluminación, medida al nivel del piso, será de 10.76 lux.

Para edificios con carga de ocupación de cien (100) o más, la iluminación en Salidas de Emergencia deberá contar con una fuente alterna de energía, la cual se activará automáticamente en el caso que falle la fuente principal. La fuente alterna podrá ser un banco de baterías o un generador de energía de emergencia.

Artículo 28. Rotulación de Salidas de Emergencia y Rutas de Evacuación.

Será obligatorio rotular las Salidas de Emergencia cuando se tengan dos (2) o más Salidas de Emergencia. Esta rotulación deberá contar con una iluminación adecuada. Los rótulos deberán estar iluminados con una intensidad mínima de 53.82 lux de cada foco. La energía de uno de los focos será de la fuente principal de energía y la energía del segundo foco será proporcionada por baterías o por un generador de energía de emergencia.⁸²

⁸¹ (Ibídem, pág. 11)

⁸² (Ibídem, pág. 12)

Las señales que se localizaran en la pared deberán ser construidas de metal o de otro material aprobado que sea no combustible; la señal fijada a la pared exterior de mampostería de hormigón, o piedra, deben estar de forma segura y bien conectados por medio de anclajes metálicos, pernos o tornillos de expansión, No podrán utilizarse paredes de madera, tablayeso o fibrocemento para fijar señales de información de Emergencia.⁸³

4.2.6. Normativo para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos.

Capítulo 0

Regulaciones

Consideraciones pertinentes a la accesibilidad Consejo Nacional para la Atención de Personas con Discapacidad (CONADI) Entidad autónoma con personería jurídica y patrimonio propio con carácter coordinador, asesor e impulsor de las políticas generales en materia de discapacidad. Su propósito es coordinar, asesorar e implementar la política nacional para la integración e inclusión social de personas con discapacidad en igualdad de condiciones.

El CONADI procurará que el Ministerio de Educación dé cumplimiento a lo establecido en la Política y normativa de acceso a la educación para la población con necesidades educativas especiales.

Los detalles técnicos y las especificaciones referentes a la accesibilidad en el espacio físico y los medios de transporte se indicarán en el Manual técnico de accesibilidad del CONADI (artículo 42 del Reglamento a la Ley de Atención a las Personas con Discapacidad, resaltado nuestro).

Este reglamento establece la coordinación, promoción y verificación del CONADI (con colaboración de la entidad rectora o responsable del sector en cuestión en donde se lleve a cabo) en materia de intervenciones por obras nuevas y adecuación/remodelación/repación del espacio público y privado, así como intervenciones en el patrimonio cultural para garantizar el acceso a las personas con discapacidad.

Artículo 54.

Las construcciones nuevas, ampliaciones, o remodelaciones de edificios públicos, parques, aceras, plazas, vías, servicios sanitarios y otros espacios de propiedad pública deberán efectuarse conforme a especificaciones técnicas que permitan el fácil acceso y la locomoción de las personas con discapacidad a los lugares que visiten.⁸⁴

⁸³ (Ibídem, pág. 13)

⁸⁴ (Ministerio de Educación, 2016, p. 25)

Artículo 57.

*Los establecimientos públicos y privados de servicio al público, deberán reservar y habilitar un área específica, dentro del espacio para estacionamiento, con el fin de permitir el estacionamiento de los vehículos conducidos por personas con discapacidad o por las que las transporten, en lugares inmediatos a las entradas de edificaciones y con las facilidades necesarias para su desplazamiento y acceso. Estos espacios no podrán ser utilizados, en ningún momento para otros fines.*⁸⁵

Capítulo 2

Selección y evaluación del terreno

Topografía

La entidad interesada en desarrollar la infraestructura en el terreno debe contar con un levantamiento topográfico georreferenciado. Salvo en terrenos muy planos –con pendiente máxima del 10%–, el levantamiento deberá incluir curvas de nivel a una distancia máxima de 10 m en el sentido transversal y longitudinal.

*La pendiente máxima de los terrenos debe ser del 10% en cualquier sentido; en caso de que las pendientes sean mayores, la entidad interesada en desarrollar la infraestructura debe presentar un proyecto de terrazas, relleno o renivelación que permita aprovechar al menos el 90% de la superficie del predio.*⁸⁶

Biblioteca

Su principal función es proporcionar un espacio para reforzar los métodos de estudio y metodología de investigación en las y los educandos, de acuerdo con los programas propios de cada uno de los niveles educativos y sus especialidades.

Características específicas

El aval de ejecución de este ambiente en establecimientos oficiales, será definido por la DIDEDUC correspondiente, considerando las sugerencias de la comunidad educativa del establecimiento beneficiado.

*La sala de lectura debe albergar un mínimo de 40 educandos simultáneamente. Rayos directos de sol no deben incidir en el área de ubicación de volúmenes. El diseño de la biblioteca debe incluir los espacios siguientes: Préstamo de volúmenes, lectura, área de trabajo (estudio e investigación), Almacén de volúmenes, oficina para bibliotecario o encargado, consulta virtual y Bodega*⁸⁷

⁸⁵ (Ibídem, pág. 25)

⁸⁶ (Ibídem, pág. 51)

⁸⁷ (Ibídem, pág. 111)

Anexos:

Sección de cunetas

Sección de cunetas Para el cálculo del caudal se debe investigar la pluviometría del sitio y hacer la relación con el área del predio.

De la fórmula general: $Q = A \times V$ Se deriva la fórmula de Manning: $Q = (A / n) (r \rho) (s^{1/2})$ Donde: $Q =$ Caudal a desalojar (m^3 / s) $A =$ Área de la sección del canal de desagüe (m^2) $n =$ coeficiente de rugosidad $r =$ Radio hidráulico de la sección (m) $s =$ Pendiente longitudinal de la sección.⁸⁸

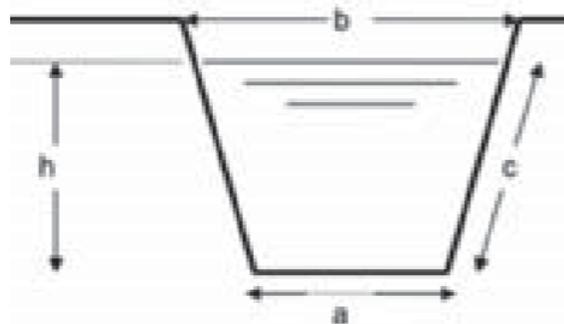


Imagen 38. Cuneta para manejo de agua pluvial. (MINEDUC, 2016)

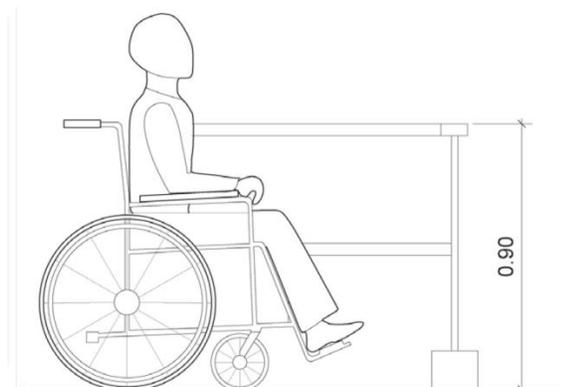


Imagen 39. Espacio para silla de ruedas. (CONADI, 2016)

4.2.7. Manual Técnico de accesibilidad CONADI.

Auditorios

En todos los auditorios, salas de espectáculos y centros religiosos, deberán existir lugares sin butaca fija para su posible ocupación por personas en silla de ruedas. Estos lugares se localizarán de dos en dos, pero sin aislarse de las butacas generales para permitir acompañantes. Se localizarán próximos a los accesos y salidas de emergencia, pero no deberán obstaculizar las circulaciones. El espacio necesario para una silla de ruedas es de 0.85 x 1.20 metros. sin contar las circulaciones. Deberán existir lugares señalizados para personas sordas y débiles visuales, cerca del escenario.⁸⁹



Imagen 40. Símbolo SIA, (CONADI, 2016)

⁸⁸ (Ibídem, pág. 150)

⁸⁹ (CONADI, 2016, pág. 154)

Símbolo Internacional De Accesibilidad (SIA). Ver imagen 40 en página anterior.

Fondo: Color azul (Pantone 294) Silueta: blanco Dimensión exterior: 15 cm. x 15 cm. Mínimo. El símbolo de accesibilidad motriz deberá mirar a la derecha, a menos que existan razones direccionales para que deba mirar a la izquierda. Deben señalizarse permanentemente con el Símbolo Internacional de Accesibilidad (SIA), de forma que sean fácilmente visibles:

- *Los espacios de estacionamientos accesibles.*
- *Los servicios higiénicos accesibles (altura 1.40 metros máximo).*
- *Los elementos de mobiliario urbano accesibles que por su uso o condición especial precisen señalización.⁹⁰*

Pasamanos.

Para seguridad de los usuarios, la rampa deberá estar provista de unos pasamanos continuos que sobrepasen en 0.30 metros los puntos de entrada y salida. El pasamanos tendrá dos alturas, de 0.95 metros para adultos y 0.70 metros para niños. Una tercera altura a 0.25 metros puede suplir los bordes de protección laterales de una rampa. La superficie de la rampa debe ser antideslizante. Existen materiales adhesivos de alto poder antideslizante para suplir las características de una textura inadecuada. Es conveniente diferenciar el colorido y textura del pavimento en el inicio y final de la rampa para ser detectadas. La pendiente transversal de la rampa no debe superar el 2%.

Cuando la rampa finaliza su recorrido ante una puerta, dicho espacio debe tener una longitud mínima de 1.20 metros, más la longitud del barrido de la puerta, lo que permitirá efectuar la maniobra de apertura de la puerta e ingreso en silla de ruedas. Las rampas móviles o temporales son una solución apropiada sólo cuando por razones de espacio no es posible la instalación de una rampa fija. Debe cumplir con las condiciones mínimas de seguridad, estabilidad y poco peso.⁹¹

Áreas de atención al público

Elementos como buzones, interruptores, porteros automáticos, timbres, etc., cuyo manejo dependa del público, debe situarse a una altura no superior a 1.20 metros. Es conveniente contar con asientos de altura no inferior a 0.45 metros y con apoyabrazos.

La altura del mostrador de atención y taquillas debe ser 0.73 a 0.78 metros y la altura libre inferior de 0.70 metros. El área de aproximación al mostrador deberá estar libre de obstáculos y contar con un espacio de 1.50 metros por 1.50 metros. Se deberá instalar una señalización adecuada que oriente e indique el lugar donde se encuentra el área de atención adaptada. éstos deben cumplir ciertos requisitos dimensionales y funcionales para ser alcanzables.⁹² Ver imagen 41 en la página siguiente.

⁹⁰ (Ibídem, pág. 212)

⁹¹ (Ibídem, pág. 93)

⁹² (Ibídem, pág. 94)

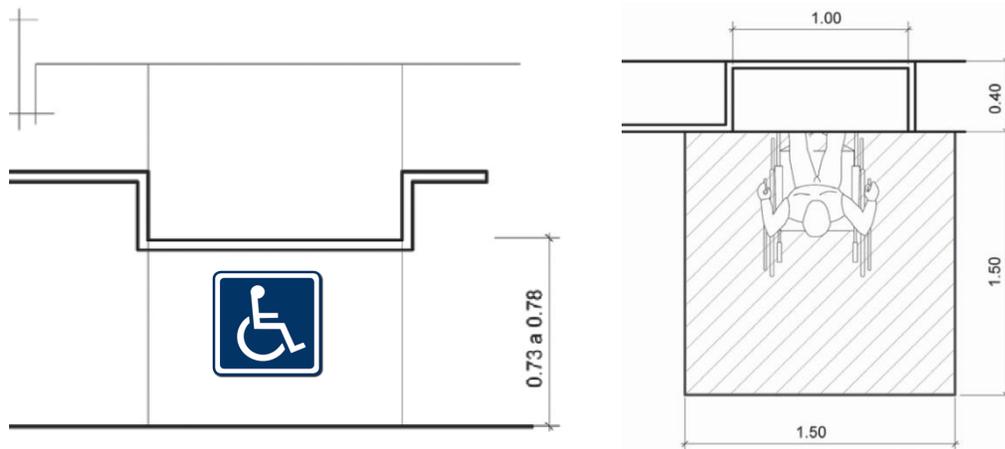


Imagen 41. Mostrador accesible. (CONADI, 2016)

Ascensores

El itinerario que conduzca al ascensor debe ser en cualquier caso accesible. La puerta debe tener un ancho libre mínimo de 0.90 metros y el área que enfrente al ascensor deberá tener un largo y ancho mínimo de 1.50 metros.

Para que un ascensor considere el acceso de una silla de ruedas debe tener una dimensión mínima de 1.50 metros de profundidad libre interior por 1.50 metros de ancho libre interior.

Los botones de comando del ascensor para personas con discapacidad, tanto al interior como exterior del ascensor, deberán estar ubicados a una altura que fluctúe entre 0.90 metros y 1.20 metros, alejados 0.50 metros de las esquinas. La botonera interior debe instalarse centrada en una de las paredes laterales a la altura indicada. Para no aumentar en exceso el rango de altura, son recomendables las de posición horizontal. La numeración y las anotaciones requeridas deberán ser en relieve (sistema Braille) y su diámetro no inferior a 2 centímetros.⁹³

4.9. Reglamentos locales.

4.9.1. Reglamento de Construcción de la Municipalidad de Puerto Barrios.

Artículo 5. Considerando los tipos de edificación según sus características éstas pueden ser:

- *Permanentes: Son las que permanecen por un número considerable de años:*
- *Temporales: Son las que se realizan provisionalmente, para ser usadas en un periodo de tiempo que dé dos años.⁹⁴*

⁹³ (Ibídem, pág. 98)

⁹⁴ (Reglamento de Construcción, Urbanismo y Ornato. Acuerdo No. 056-85., 1985, pág. 3)

La Nueva biblioteca municipal va a ser una edificación permanente, por lo que deberá cumplir con lo establecido en los siguientes capítulos del Reglamento de Construcción, Urbanismo y Ornato de la Municipalidad de Puerto Barrios.

De la supervisión hecha por la municipalidad

Artículo 31. *Toda obra de excavación, nivelación construcción, modificación, reparación y demolición que se efectúe en el municipio de Puerto Barrios es susceptible de la supervisión, periódica y constante por parte de la municipalidad.*

Artículo 33. *El jefe de planificación y urbanismo municipal queda autorizado para omitir una orden de corrección cuando una obra no se esté ejecutando de acuerdo con los planos autorizados, por lo que en caso esta no se cumpla en el plazo estipulado, el supervisor deberá informar de ello a la municipalidad, para que ésta intervenga en cuando al cumplimiento de la orden o la suspensión de los trabajos.*

De las alineaciones y rasantes.

Artículo 48. *Para los efectos de este reglamento se establece un ancho mínimo de aceras en calles y avenida de 1.00 metros lineal. La municipalidad podrá definir los anchos de aceras en cada zona del municipio de Puerto Barrios, sin disminuir el mínimo. Las aceras serán definidas por la altura del bordillo correspondiente, con un pendiente ascendente del 1% hacia el límite de la alineación de la propiedad.*

Artículo 49. *La línea de rasante en calles y avenidas, será definida a partir del eje central de la vía, hacia cada uno de los lados, disminuyendo con una pendiente del 3% hasta la línea de bordillo.*

Artículo 50. *La altura de bordillo en las aceras será de 15 centímetros medidos sobre la elevación del punto más bajo de la sección transversal de la calle o avenida. Rasante. En el caso de las rampas de acceso vehiculares, la altura del bordillo será de 5 centímetros y el ancho de la rampa pañuelos con pendiente ascensional del 10% para evitar gradas o corte brusco en el caminamiento peatonal.*⁹⁵

Aguas, Drenajes y lotificaciones.

Artículo 58. *Es obligatoria la conexión domiciliaria de drenajes en las edificaciones que se ejecuten en las calles donde exista red municipal. En caso que se encuentre construida la conexión domiciliaria, se deberán solicitar a la municipalidad, con cargo a la edificación.*

Artículo 60. *El agua pluvial proveniente de los techos y otras áreas de la edificación, deberá ser evacuada a la calle mediante tuberías que deberán ser colocadas bajo la banqueta.*⁹⁶

⁹⁵ (Ibídem, pág. 12)

⁹⁶ (Ibídem, pág. 14)

Capítulo V

Casos Análogos

En este capítulo:

5.1. Biblioteca Central de Helsinki	69
5.2. Biblioteca Politécnica de Helsinki	72
5.3. Aportes de los Casos Análogos Internacionales	74
5.4. Biblioteca Municipal Flores Petén	76
5.4.1. Análisis de la Planta Baja	76
5.4.2. Análisis de la Planta alta	78
5.5 Auditorio.	
5.5.1 Sala Efraín Recinos	80



5.1. Biblioteca Central de Helsinki

La “Biblioteca principal de la universidad de Helsinki”, la mayor biblioteca universitaria en Finlandia, ha sido completada por Anttinen Oiva Architects. El escrito requirió un edificio que se construirá en el que, además de atender a los alumnos y al personal de la escuela, se acerca a un público más amplio. El esquema, que se encuentra en el centro de la ciudad, tiene por objeto atender a una nueva era de la información digital, además de proporcionar servicios más convencionales.

El equipo de diseño trabajó para asegurarse de que la estructura se mantenga compatible con su entorno en términos de materiales y escala. La fachada de ladrillo curvo complementa el bloque urbano existente, mientras que una gran abertura arqueada asegura que la institución mantenga un aspecto exterior distinto.

Internamente, un atrio central rodeado por pasillos y vías de circulación, se eleva a través del núcleo del diseño. Estos espacios funcionales dan forma a la arquitectura del interior, así como la fachada del proyecto. Además de salas de lectura, una zona con instalaciones de trabajo insonorizadas ofrece tanto para la lectura en silencio, y colaboraciones de grupos más fuertes.⁹⁷



Imagen 42. Biblioteca Central de Helsinki. (www.dsgnr.cl/)



Imagen 43. Fachada de la Biblioteca Central. (www.dsgnr.cl/)



Imagen 44. Atrio de la Biblioteca Central. (www.dsgnr.cl/, 2013)

⁹⁷ (<http://www.dsgnr.cl/2013/11/-anttinen-oiva-architects/>, 2013)

El lobby permite observar la importancia que se le da a una circulación central. En este caso tanto el pasillo como las gradas se encuentran al centro del edificio. Como resultado los ambientes administrativos y de otros fines se encuentran aislados, y las salas de lectura que tienen el papel principal se ubican de forma masiva en un extremo del edificio.

La configuración del primer nivel se conserva en los niveles superiores de la biblioteca central de Helsinki la circulación central, salas de lectura en forma masiva a un extremo y diversos ambientes como servicios sanitarios, salas privadas, salas de proyección entre otras al costado opuesto.

En la imagen 45 en esta página, se observa un concepto actualizado en que la sala de lectura es adaptable al sistema de consultas en línea, el usuario puede llevar su computadora portátil o cualquier otro dispositivo y hacer consultas por medios digitales.



Imagen 45. Interior de la biblioteca Central. (www.dsgnr.cl/)



Imagen 47. Sala de Lectura, Biblioteca Central. (www.dsgnr.cl/)

1

Circulaciones lineales.

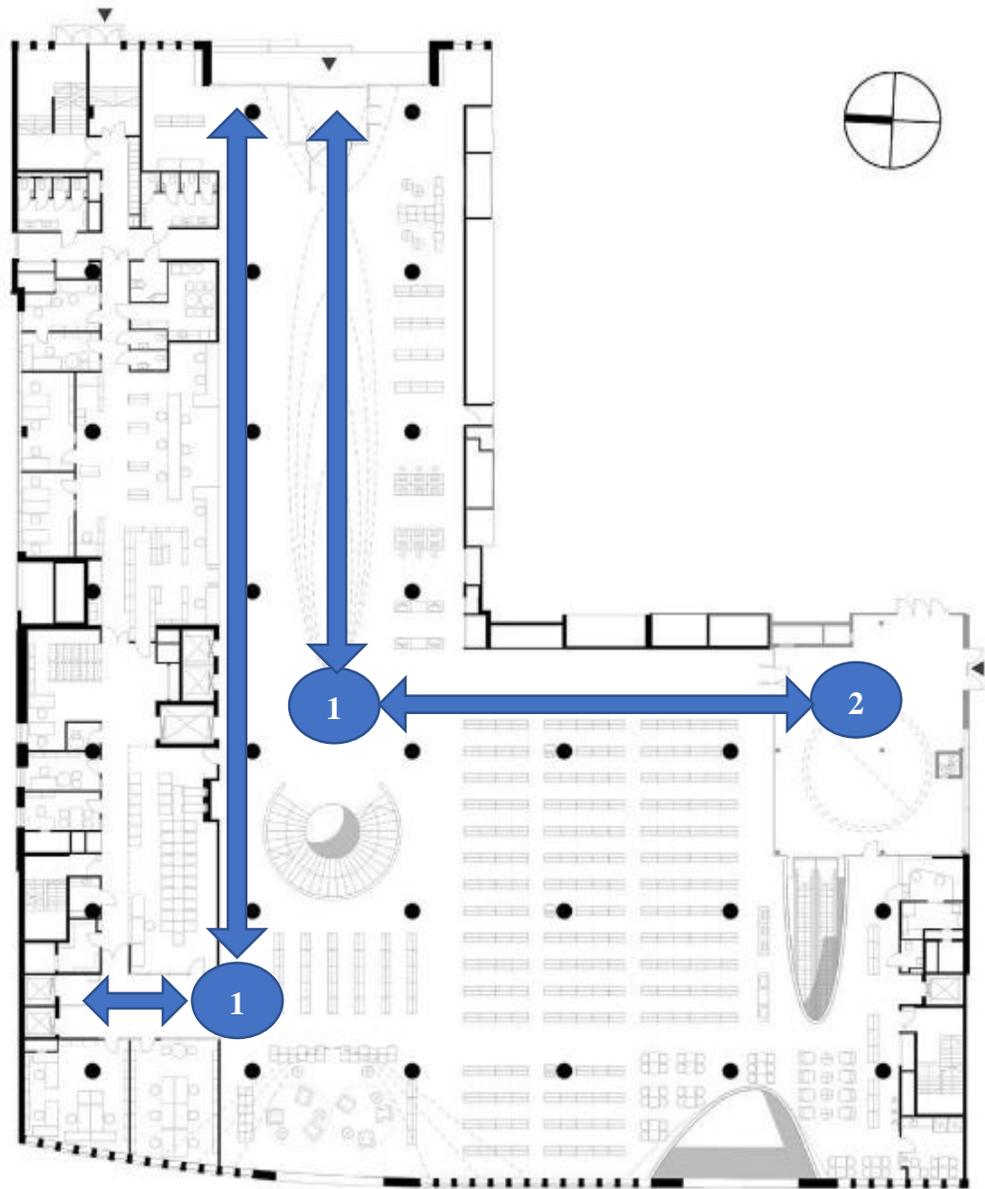
2

Salidas de emergencia directas.

Ver análisis en planta de la Biblioteca Central de Helsinki en la siguiente página (71).



Imagen 46. Doble Altura, Biblioteca Central. (www.dsgnr.cl/, 2013)



Plano 3. Planta Baja, Biblioteca central de Helsinki.
(www.dsgnr.cl/, 2013)

5.2. Biblioteca de la Escuela Politécnica De Helsinki

Hugo Alvar Henrik Aalto, internacionalmente conocido como Alvar Aalto (Kuortane, Finlandia, 3 de febrero de 1898 - Helsinki, Finlandia, 11 de mayo de 1976), fue un importante arquitecto y diseñador finlandés. Formó parte del Movimiento Moderno y participó en los CIAM (Congresos Internacionales de Arquitectura Moderna). Ha sido el único arquitecto de la Segunda generación del Movimiento Moderno reconocido como "maestro", equiparándose así a los grandes maestros del Periodo heroico del Movimiento Moderno Le Corbusier, Mies van der Rohe y Gropius. En su honor se concede cada cinco años el premio Medalla Alvar Aalto.⁹⁸

Podemos ver la resolución de la separación de funciones impuesta por el encargo. Los lugares de lectura y los de depósito de libros se ubican al oeste, con una mayor continuidad espacial, interrumpida solo por estanterías o mesas, y los servicios auxiliares en el ala este, mucho más compartimentados.

El mobiliario de biblioteca marca el tipo de espacio, dividido por una serie de planos horizontales. Desde el suelo hasta los lucernarios, el espacio se divide en múltiples niveles relacionados con la escala humana en los distintos niveles de uso.⁹⁹



Imagen 48. Biblioteca politécnica de Helsinki (arqbibliotecas.blogspot)



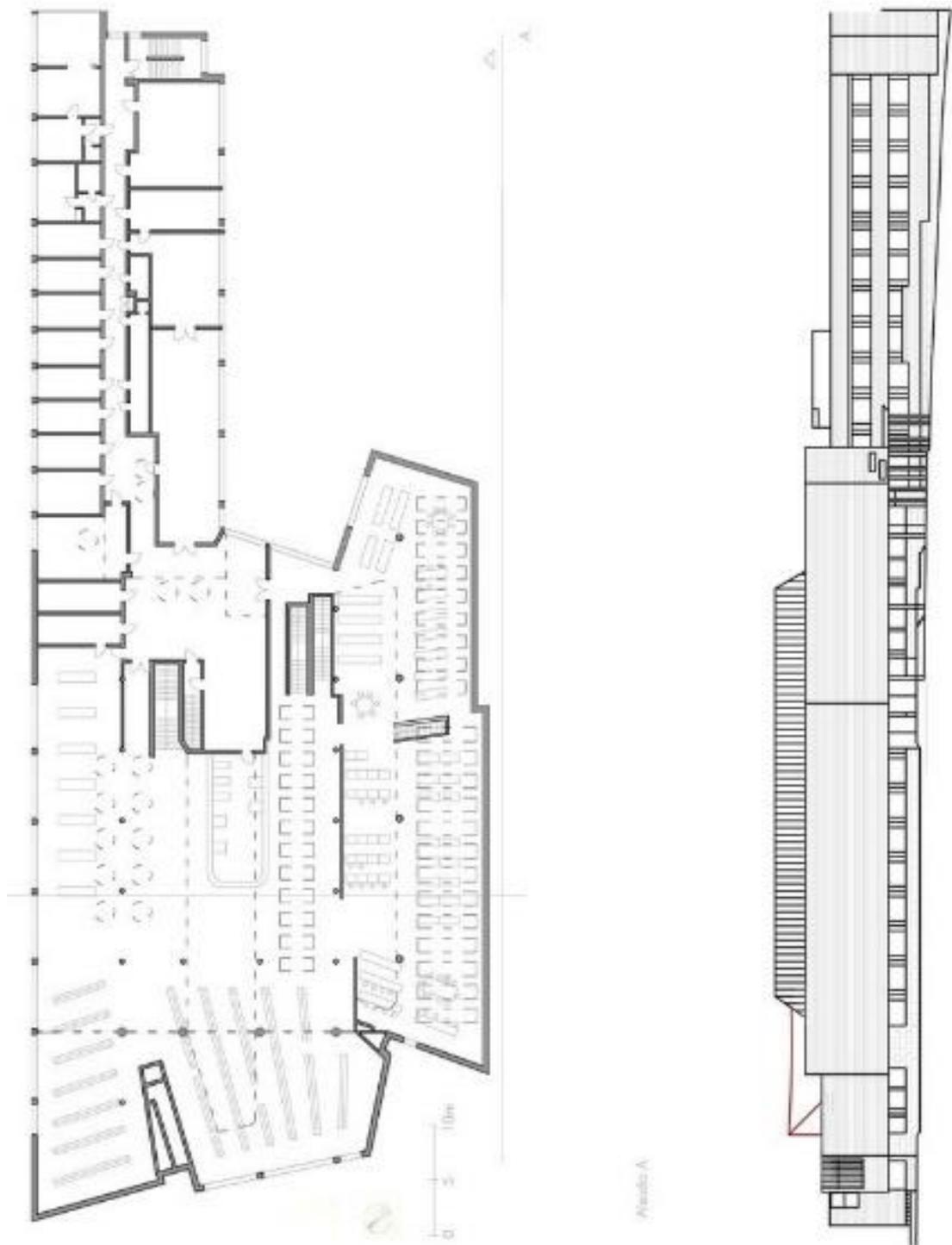
Imagen 49. Atrio de la Biblioteca Politécnica. (arqbibliotecas.blogspot)



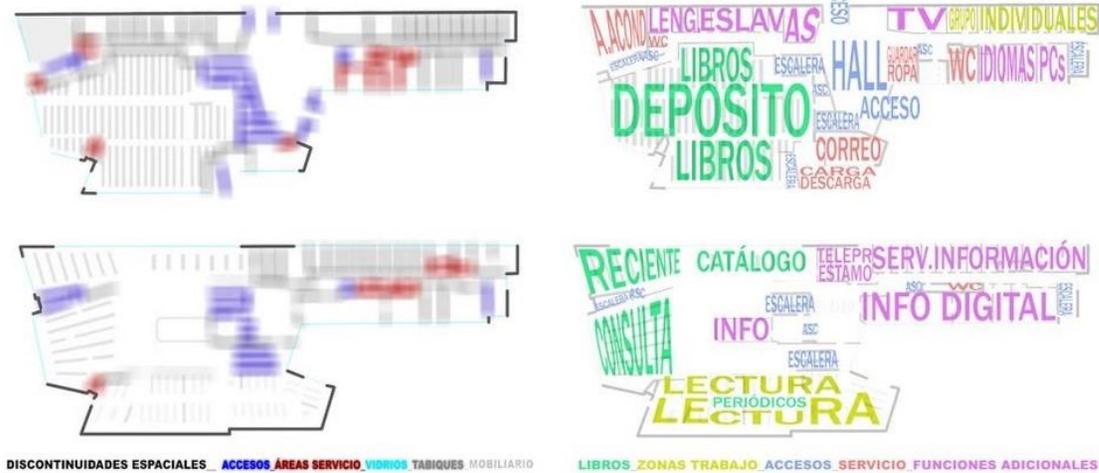
Imagen 50. Banqueta en la Biblioteca Politécnica. (arqbibliotecas.blogspot)

⁹⁸ (www.wikipedia.com, s.f.)

⁹⁹ (arqbibliotecas.blogspot, 2011)



Plano 4. Planta de la Biblioteca Politécnica de Helsinki
(arqbibliotecas.blogspot, 2011)



Gráfica 2. Análisis funcional de la Biblioteca Politécnica.
(arqbibliotecas.blogspot, 2011)

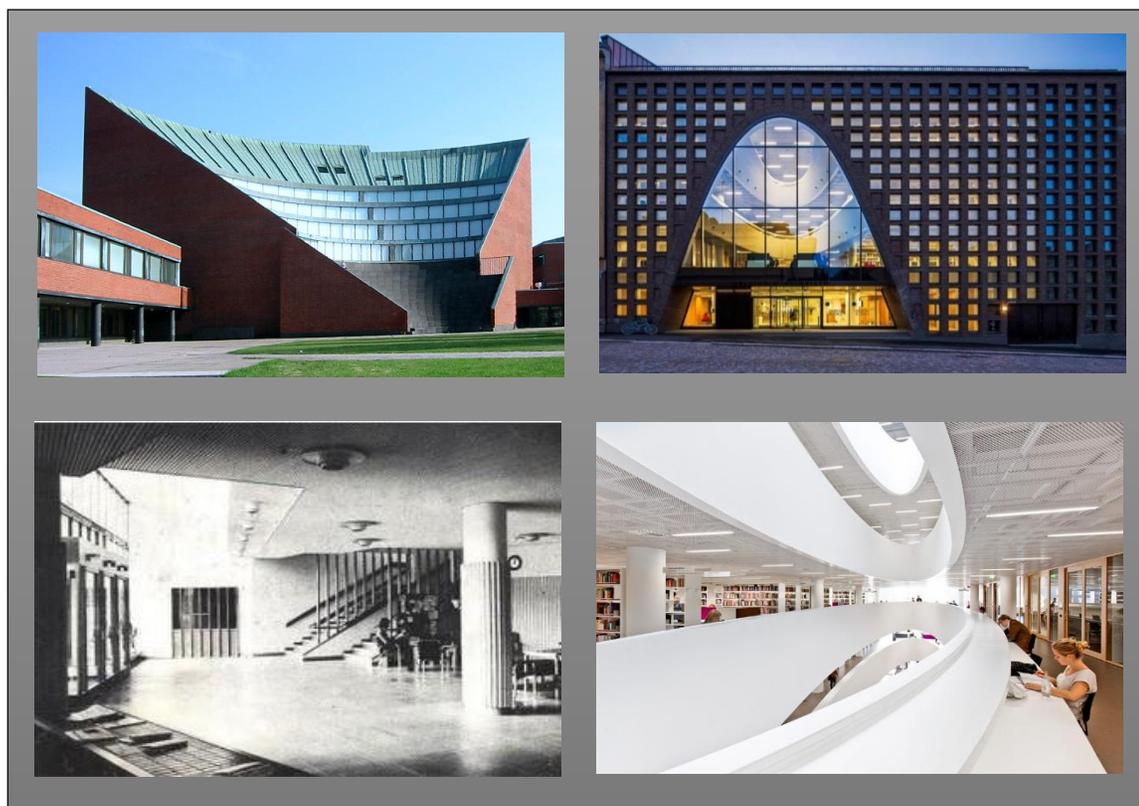
5.3. Aportes de los casos análogos internacionales

En los dos casos análogos anteriores se pueden observar aspectos coincidentes y acertados que deben necesariamente aplicarse en el diseño de una biblioteca. Estos aspectos son la circulación central, y la distribución con salas de lectura grandes hacia un ala, y los diversos servicios y las demás salas hacia el otro, este concepto acertado se rescata para poder aplicar en diseño de la nueva Biblioteca Municipal de Puerto Barrios.

El concepto de las ventanas amplias en las salas de lectura es un punto también importante, que rescata a las bibliotecas de la obscuridad que absorbe en algunos casos debido a la intención de proteger los tomos de los rayos del sol. Sin embargo, hay que tener en cuenta que ésta iluminación en el caso de puerto barrios, debe provenir del norte,

ya que hacia sur el soleamiento sería directo todo el día. De igual que es muy directo hacia el este por la mañana y al oeste, por la tarde.

La razón por la que se eligen dos bibliotecas de la misma ciudad es otro aspecto que se resalta en la Biblioteca Central de Helsinki, ya que ésta se diseñó cuando la Biblioteca de la Escuela Politécnica ya estaba construida, y puede observarse como utiliza elementos como la fachada de ladrillo, la circulación lineal el concepto de biblioteca abierta, la ventanería frontal, entre otros aspectos, que resaltan el cuidado de identificar una identidad arquitectónica dentro de la ciudad, en este caso para las bibliotecas. Por lo que se pretende a la vez hacer esta integración y lograr un sentido iconográfico de las Bibliotecas en Puerto Barrios respetando y considerando los aspectos acertados de la Biblioteca Existente para el diseño de la Nueva Biblioteca.



Gráfica 3. Comparativa de las bibliotecas de Helsinki.

En la gráfica 3, puede apreciarse como estas bibliotecas guardan entre sí una relación de apariencia visual, basándose en la aplicación de curvas, el uso del ladrillo y ventanas grandes. A la vez, en el interior con espacios bastante iluminados superficies claras. Esta relación de apariencia visual, es conveniente imitarla para el nuevo proyecto en Puerto Barrios.

5.4. Biblioteca Municipal. Flores Petén, Guatemala.

Herbert Rolando Valle, es un arquitecto guatemalteco, graduado de la universidad de San Carlos de Guatemala. Previo a obtener el título de como arquitecto, presento como proyecto de graduación el anteproyecto de la Biblioteca Municipal, para el Municipio de Flores Petén. Este es un proyecto que se plantea en un terreno con características muy parecidas a las de Puerto Barrios.

Este proyecto es el idóneo para tomar como referencia debido a la similitud con la biblioteca que se desarrolla para Puerto Barrios. En aspectos climáticos y socioculturales y proyección de población el parecido es considerable.

El programa arquitectónico se calcula de acuerdo a la población proyectada para el municipio de Flores, Petén, hasta el año 2030. De acuerdo con Instituto Nacional de Estadística, se estima que para 2030, este municipio contará con 45,296 habitantes, cifra con la que serán calculados los espacios para la Biblioteca Municipal, de acuerdo con las normas IFLA/UNESCO.¹⁰⁰

5.4.1. Análisis de la Planta baja.

Respecto a la distribución general de la planta baja (ver plano 5 en la página 77) se consideran como aciertos la zonificación de los ambientes, el cuidado de tener arquitectura sin barreras y la simplicidad de las circulaciones.



Imagen 51. Biblioteca Municipal para Flores Peten. (Valle Chiquín)



Imagen 52. Recepción, Biblioteca de Flores, Peten. (Valle Chiquín)



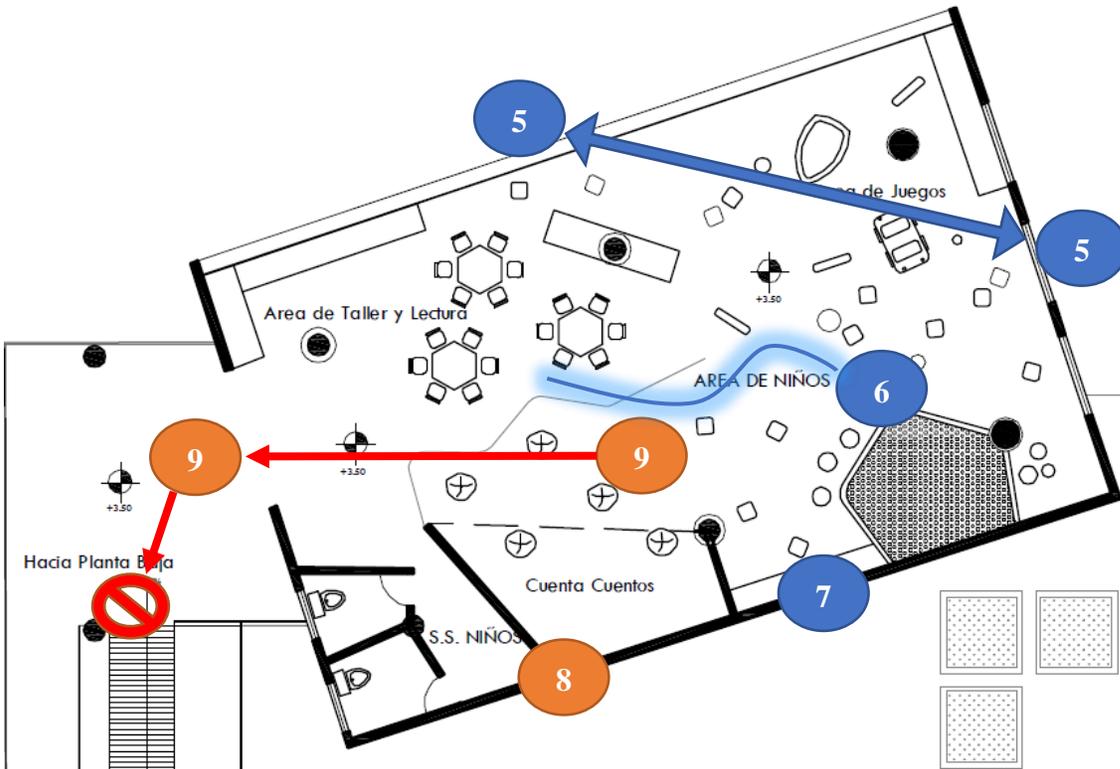
Imagen 53. Exterior, Biblioteca de Flores, Peten. (Valle Chiquín, 2010)

¹⁰⁰ (Valle Chiquín, 2010, pág. 95)

5.4.2. Análisis de la arquitectura del segundo nivel.

En la planta de la ludoteca se observan aciertos arquitectónicos, estos aspectos se resaltan con un círculo azul. También hay aspectos que aún pueden mejorar, estos se resaltan con un círculo naranja.

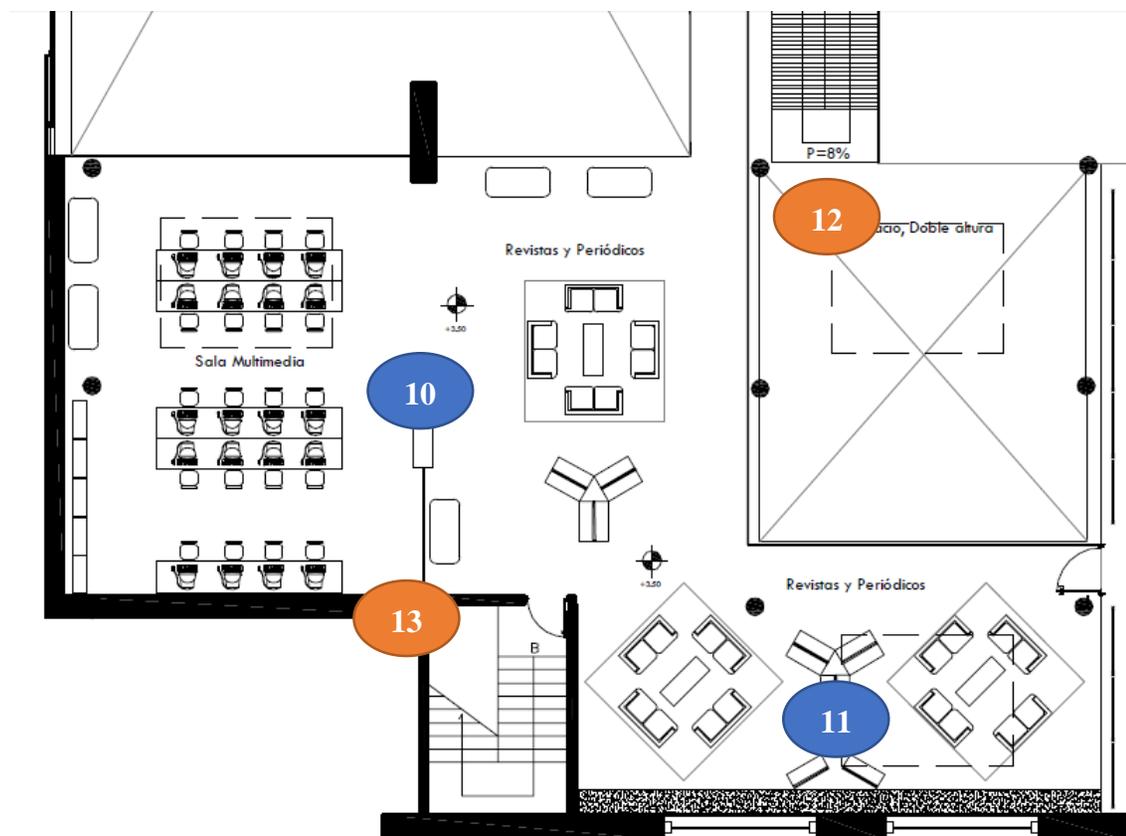
- 5 La implementación de ventilación cruzada.
- 6 El uso de una distribución orgánica.
- 7 El cambio de dimensiones en mobiliario.
- 8 Agregar lavamanos a los baños del área de niños.
- 9 Cambiar ubicación de la biblioteca infantil. (En planta se marca con un Círculo rojo a evitar una rampa como salida de emergencia para niños).



Plano 6. Ludoteca, Biblioteca de Flores Peten.
(Valle Chiquín, 2010)

En la distribución de área de Multimedia se aprecia la implementación de algunos aspectos que identifican este proyecto como una Biblioteca Moderna, lo cual es un buen ejemplo y se resaltan estos aspectos con círculos azules. También hay aspectos que pueden mejorarse al diseñar una biblioteca, éstos se resaltan con círculos naranjas.

- 10 La ubicación de una sala multimedia. Cumpliendo con el manifiesto (UNESCO-IFLA, 2001)
- 11 La innovación de un amueblado más cómodo en las áreas de revistas y periódicos. Como lo pide el Manifiesto (UNESCO-IFLA, 2001)
- 12 Esta rampa tiene un recorrido muy largo, además se debe pasar por un puente interno, por lo que la salida más cercana para estas salas alcanza 67 metros y sobrepasa los 60 metros permitidos por la norma (NRD2, 2017) En este caso un asesor sería una mejor solución.
- 13 Falta el espacio para que un agente pueda tener control del manejo del equipo de cómputo, considerando que además debe contarse con impresoras, fotocopadoras y otros equipos según el Manifiesto (UNESCO-IFLA, 2001)



Plano 7. Multimedia, Biblioteca de Flores, Peten.
(Valle Chiquín, 2010)

5.5. Auditorio:

5.5.1. Sala Efraín Recinos:

Del Teatro Nacional Miguel Ángel Asturias, diseñado por Efraín Recinos. El auditorio principal (sala Efraín Recinos) es el objetivo de calidad al diseñar un auditorio.

“El Gran teatro cuenta con 2052 butacas, distribuidas en tres niveles: platea 910, primer balcón 572, segundo balcón 313, palcos laterales inferiores 142, palcos laterales superiores 115.”¹⁰¹

Formalmente el interior cuenta con diferentes superficies en distintos ángulos que producen reverberación, necesaria para la buena recepción del sonido, por parte de los espectadores. La distribución cuenta con una isóptica ideal para cada butaca, al centro se ubican los mayores cuerpos de butacas aprovechando la mejor vista.

Funcionalmente es eficiente, su relación con las células espaciales que le sirven de apoyo es adecuada. Las circulaciones tienen un orden lógico que puede adaptarse a una escala menor.

La ubicación de las cabinas es ideal ya que se encuentran de frente y en al final de la sala por lo que no interrumpen la circulación y se aprovechan para generar exclusas, reduciendo así el ruido del vestíbulo, el cual ya está aislado acústicamente por medio del uso de alfombra en las paredes.

Un acierto más en el teatro nacional consiste en incluir áreas de espera como vestíbulo secundario en el sector de los servicios sanitarios. Ver Imagen 55.

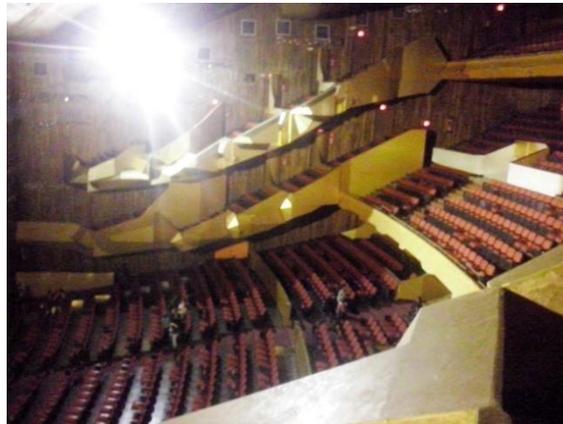


Imagen 54. Auditorio Efraín Recinos, fotografía propia.



Imagen 55. Sala de espera en Sanitarios, fotografía propia.

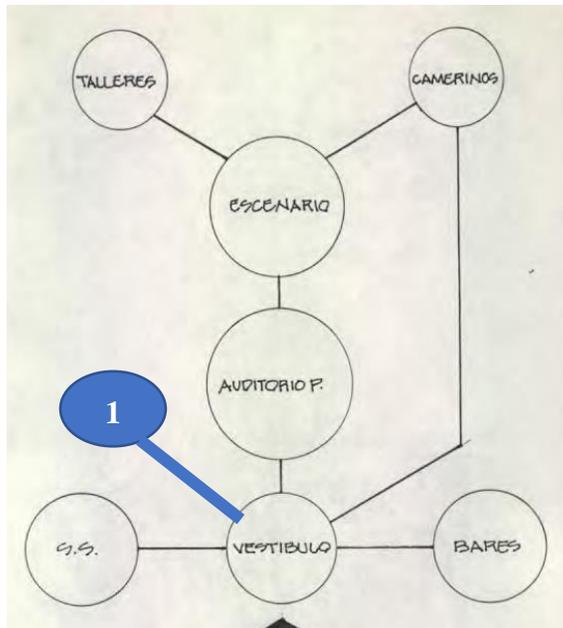


Imagen 56. Diagrama de relaciones teatro nacional. (Méndez Santizo, 1991)

¹⁰¹ (Méndez Santizo, 1991, pág. 103)

Capítulo VI

Premisas de diseño

En este capítulo:

6.1. Premisas Estructurales	
6.1.1. Forma estructural	83
6.1.2. Sistema de Marcos	83
6.1.3. Contorno de la cimentación	84
6.1.4. Predimensionamiento estructural	84
6.2. Premisas Ambientales	85
6.2.1. Aporte de los cuerpos de agua	86
6.2.2. El suelo	86
6.2.3. Orientación	88
6.2.4. Ventilación cruzada	88
6.2.5. Parteluces y Cortasoles	89
6.2.6. Cubierta ventilada	90
6.3. Premisas Formales	90
6.3.1. Diseño Icónico	91
6.3.2. Estilo Arquitectónico Brutalista	92
6.3.3. Expositores del Brutalismo	92
6.3.4. Aplicación del estilo arquitectónico	94
6.3.5. Del interior del edificio	96
6.4. Premisas Funcionales	97



6.7. Premisas estructurales.

6.7.1. Forma estructural:

El sistema constructivo se elige principalmente como analogía de la biblioteca existente. Este edificio cuenta con un sistema constructivo sencillo pero funcional. En planta es un triángulo, hacia el centro del mismo se extienden vigas que cierran en un anillo de compresión. El peralte de las vigas es aprovechado para tener dos niveles en el techo, que es bastante atractivo visualmente. Las vigas a los costados se apoyan en contrafuertes que a la vez hacen de parteluces.

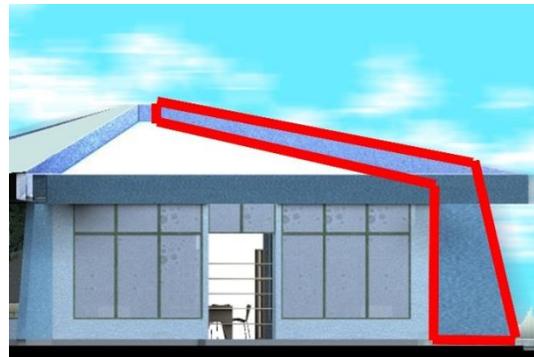


Imagen 58. Extracción icónica de diseño. Imagen propia.

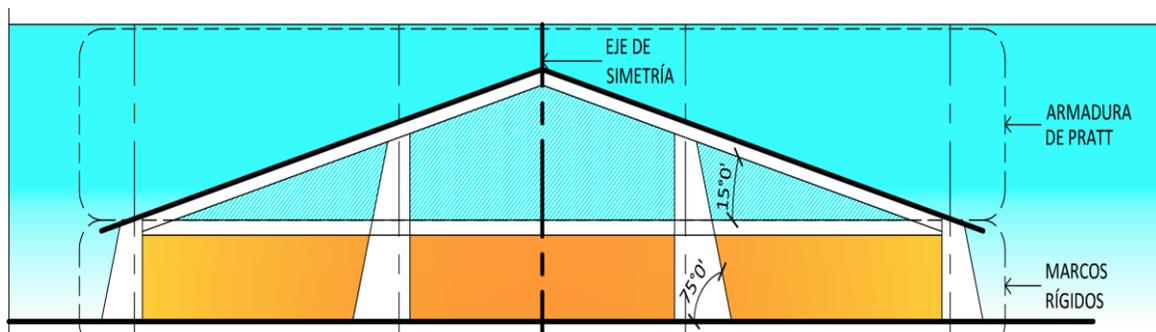


Imagen 57. Estructuración de la estructura principal

6.7.2. Sistema de marcos:

El sistema de marcos: *Es un sistema integrado con marcos de columnas y vigas que soportan toda la carga vertical y además todas las solicitaciones horizontales. Todos los marcos deben estar unidos entre sí por diafragmas de piso horizontales. Los marcos pueden ser de concreto reforzado o acero estructural. Los marcos, atendiendo a sus capacidades sismorresistentes, pueden ser especiales, intermedios o, en algunos casos, ordinarios.*¹⁰²

La imagen 57 en esta página, es el resultado de ubicar una estructura con sistema de marcos en la parte baja y su unificación con la armadura tipo Pratt, seleccionada en la página 31 Capítulo II. El ángulo de inclinación de la losa coincide con los 15 grados de inclinación sugerida para una posible instalación de paneles solares, ver Capítulo II, página 28. El ángulo de inclinación para los contrafuertes es el ángulo complementario de los 15° usados en la losa, 75° respecto a la horizontal. Con estos elementos de análisis se obtiene la estructura que será base del diseño y que se ilustra en ésta imagen.

¹⁰² (Agies-3, 2010, pág. 6)

6.7.3. Contorno de losa de cimentación:

Tomando como base el diseño de la estructura principal que es parte de la identidad formal del proyecto, y basados en los fundamentos estructurales que se analizaron en la página 30 del Capítulo II, la geometría en planta de la cimentación debe cubrir la base de los contrafuertes de la estructura, esto a la vez restringe el punto de cambio de nivel, así como el paso de drenajes.

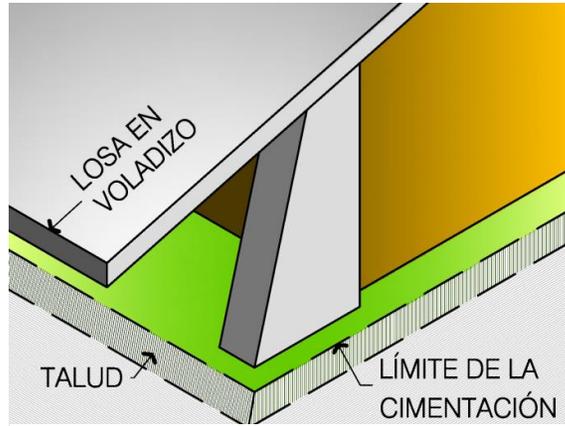


Imagen 59. Contorno que marca la losa de cimentación. Imagen propia.

6.7.4. Predimensionamiento estructural:

Vigas principales.

Para el predimensionamiento de vigas utiliza como parámetro el resultado entre:

$$L/12 = t \quad \text{y} \quad L/10 = t$$

Donde "L" representa a la longitud libre que debe cubrir la viga sin apoyos y "t" la dimensión del peralte de la viga.

Luego la base de la viga se encontrará entre: $t/2 = B$ y $t/3 = B$.

Donde "B" representa la dimensión de la base de la viga.

Columnas y Contrafuertes:

Las columnas al contar con un contrafuerte por analogía con la biblioteca actual ya tienen una geometría robusta y para garantizar su estabilidad se diseñarán con una dimensión mayor a la base de las vigas en ambos sentidos, tomando como punto de partida la sección más pequeña de la columna, en este caso será siempre la más alta.

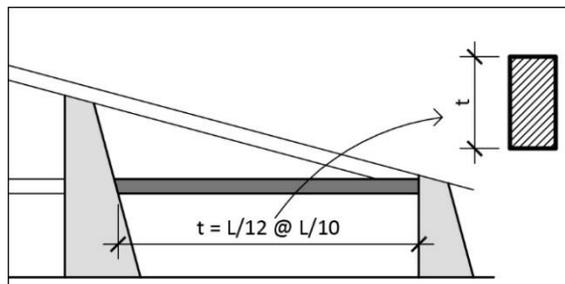


Imagen 60. Predimensionamiento de vigas. Imagen propia

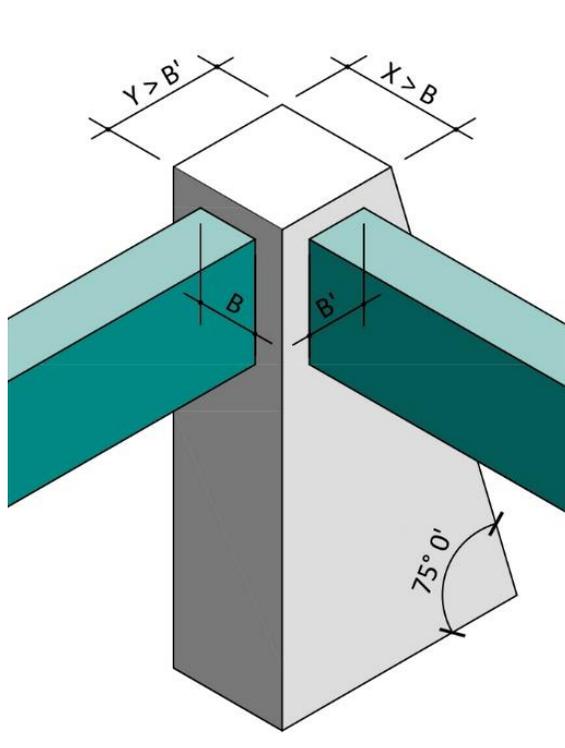


Imagen 61. Predimensionamiento de columnas, elaboración propia

Predimensionamiento de losas:

Una vez obtenidos los elementos principales, se calculará el peralte de las losas bajo los siguientes criterios:

a) Cuando esta trabaje en una dirección, su peralte (t) será igual a la longitud libre (L) dividida 25: $t = L/25$

b) Cuando esta trabaje en dos direcciones, su peralte (t) será igual a su perímetro (p) dividido 25: $t = p/180$

Predimensionamiento de voladizos:

En Puerto Barrios debido al clima es necesario utilizar elementos de protección solar por lo que se extenderán voladizos con las máximas dimensiones posibles para alcanzar este objetivo de protección. Para ello se utiliza el lineamiento de voladizo máximo (Vmax) igual a la distancia entre apoyos (L) dividida 4:

$$V_{\max} = L/4$$

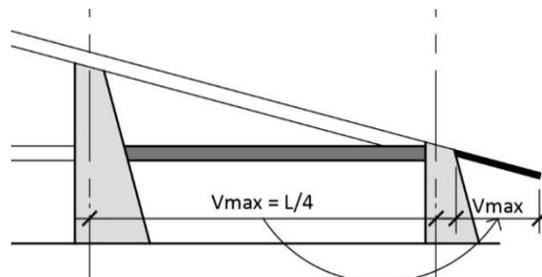


Imagen 62. Predimensionamiento de voladizos. Imagen propia.

6.8. Premisas Ambientales.

En la arquitectura de las zonas costeras existen varias constantes que responden a la necesidad de protección contra los fenómenos ambientales, tales como fuertes lluvias y soleamiento intenso cuando el ambiente se encuentra despejado. Generalmente las zonas costeras se enfrentan dificultades para el drenaje de aguas servidas.

El uso de aire acondicionado es cuestionable por el daño ambiental que provoca, pero debe reconocerse que su implementación es cada vez mayor, por lo que es mejor prever su instalación y hacer las recomendaciones pertinentes respecto al cuidado ambiental. Al respecto se analizó en el tema de sostenibilidad y energía alternativa en el capítulo II, página 28.



Imagen 63. Aumento del uso de Aire Acondicionado. (www.ecologiaverde.com)

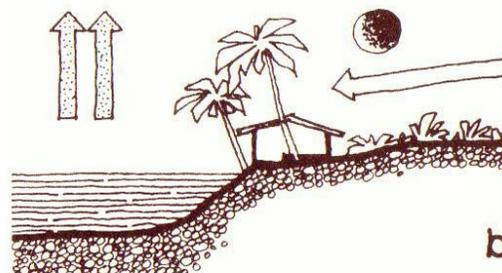


Imagen 64. Utiliar el viento para refrescar. (Guimarães, 2008)

Para ofrecer un ambiente confortable dentro de una biblioteca en zonas costeras se deben considerar varios factores. El Manifiesto UNESCO/IFLA, establece que:

*La temperatura de la biblioteca se debe mantener a un nivel agradable, gracias a la calefacción o al aire acondicionado. Asimismo, el control de la humedad ayuda a proteger los materiales y a aumentar la comodidad de la biblioteca.*¹⁰³

Para alcanzar estos requerimientos serán necesario implementar en el proyecto un área específica previendo la instalación de aire acondicionado. El sistema eléctrico también se verá afectado por las cargas de energía demandadas por el sistema de aire acondicionado. Para poder tener un control adecuado del sistema de energía y calefacción será necesario ampliar el programa de necesidades estudiado en el caso análogo de la Biblioteca de Flores Petén.¹⁰⁴

Respecto a la tipología arquitectónica, el factor ambiental determinará varios aspectos formales y marcará a la vez parámetros funcionales, con el objetivo de crear una arquitectura integrada a su entorno, confortable y amigable con el medio ambiente. Aplicar los principios que se presentan a continuación reducirá la necesidad de usar aire acondicionado y a la vez contar con áreas abiertas más confortables.

6.8.1. Aporte de los cuerpos de Agua

“El agua del mar por tener un calor específico mayor que el de la tierra, se encuentra normalmente más templado que ésta en invierno y más frío en verano, y generalmente, su temperatura respecto a la tierra es más fría durante el día y más caliente durante la noche. Esto hace con que, durante el día, las brisas soplen del mar para la tierra y, durante la noche, las brisas hacen el movimiento opuesto. Las brisas marinas atenúan el calor durante el día y las terrestres limitan la irradiación nocturna.

*En la zona intertropical, este mecanismo de las brisas atempera el calor en las zonas costeras ya que son más fuertes y refrescantes, precisamente, cuanto más calor hace (en las primeras horas de la tarde).”*¹⁰⁵

6.8.2. El suelo:

*“El clima urbano refiere a las condiciones del clima en áreas urbanas diferentes del entorno rural, y es atribuido al desarrollo urbano. El área urbana desarrolla un significativo calentamiento frente a su entorno rural (y posiblemente suburbano), particularmente de noche y en calma.”*¹⁰⁶

¹⁰³ (UNESCO-IFLA, 2001, pág. 41)

¹⁰⁴ Capítulo IV Casos Análogos página 69 a 76

¹⁰⁵ (Guimarães, 2008, pág. 22)

¹⁰⁶ (Ibídem, pág. 23)

Cuanto más grande una población se produce un incremento más o menos proporcional en las temperaturas, llegando a tener temperaturas entre 1 a 6 °C más caliente que las áreas suburbanas y rurales en días calurosos de verano, según la Agencia de Protección Ambiental (EPA).

“El Efecto de Isla de Calor Urbano es causado por la tendencia que tienen el concreto, caminos y edificios para calentarse a elevadas temperaturas durante el día, ya que la mayoría de los materiales son absorbentes; acumulando calor y liberándolo lentamente durante la noche, dando por resultado mayores temperaturas diurnas y nocturnas, de las existentes en el área rural cercana.”¹⁰⁷

En zonas donde el suelo es de concreto la sensación de calor es superior a las zonas con pastos o capas vegetales. El uso jardineras en el contorno de los edificios es por lo tanto una solución que puede permitir un mejor control térmico a los edificios.

Además de hacer el menor uso posible de suelos de concreto, estos pueden contar con un techo que refracte el calor previo a llegar al suelo y estar rodeado de jardineras o suelos vegetales que regulen la temperatura.

Considerando además las fuertes lluvias el nivel de los caminamientos debe estar por encima del nivel de los jardines y áreas verdes para evitar que el agua se encharque en ellos.

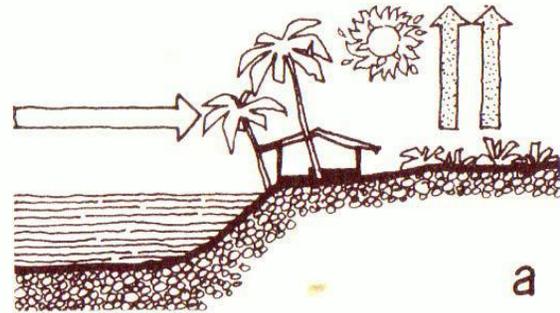


Imagen 65. Dirección del viento junto al mar. (Guimarães, pág. 22)

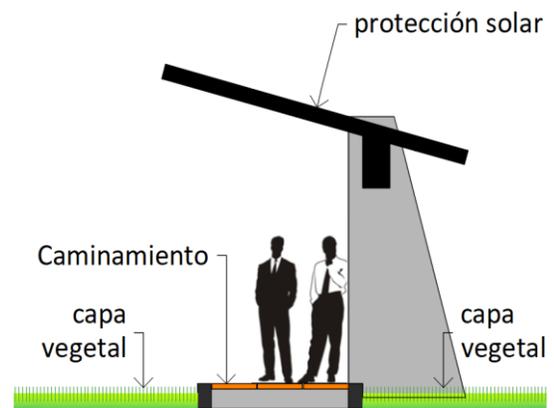


Imagen 66. Sección de caminamientos, imagen propia.



Imagen 67. Adoquín decorativo para caminamientos.

¹⁰⁷ (Ibídem, pág. 23)

6.8.3. Orientación:

La orientación de un edificio es determinante en la cantidad de radiación solar que recibe en los distintos lados en diferentes momentos.

Es consenso entre los estudiosos de la arquitectura bioclimática de que el ideal es la implantación del edificio con formato este-oeste, con sus principales huecos orientados en el eje norte-sur y el mínimo posible de huecos orientados para este y oeste. Estas condiciones minimizan la ganancia térmica, debido al ángulo de incidencia solar en las regiones tropicales, además favorecen la ventilación natural dentro del edificio.¹⁰⁸

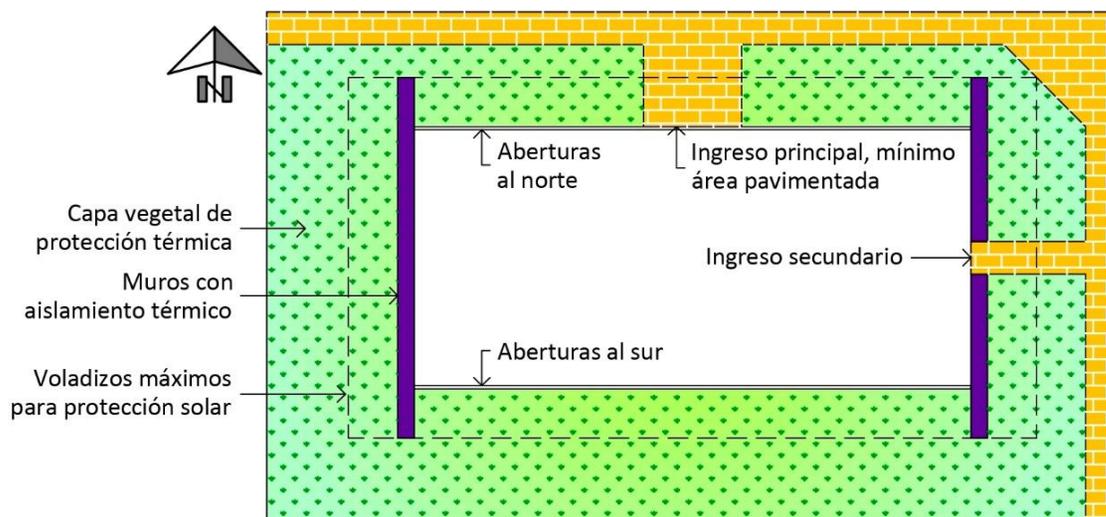


Imagen 68. Orientación del edificio, imagen propia.

6.8.4. Ventilación cruzada:

“La ventilación cruzada ocurre cuando se crea un espacio mediante aberturas situadas en fachadas opuestas. Las aberturas han de situarse en fachadas que comuniquen con espacios exteriores de diferentes condiciones de radiación y/o de exposición al viento. Lo más útil, en cualquier caso, orientadas en el sentido de un viento dominante de características favorables.

En zonas calurosas, la velocidad del aire es más importante que la cantidad de aire intercambiado, ya que minimiza los efectos de la humedad en una proporción de 0,3 m/s de velocidad del aire equivalente al descenso de 1° C en la sensación térmica de una persona. Pequeñas aberturas de entrada garantizan velocidades máximas en el interior de la construcción.”¹⁰⁹

¹⁰⁸ (Ibídem, pág. 31)

¹⁰⁹ (Ibídem, pág. 37)

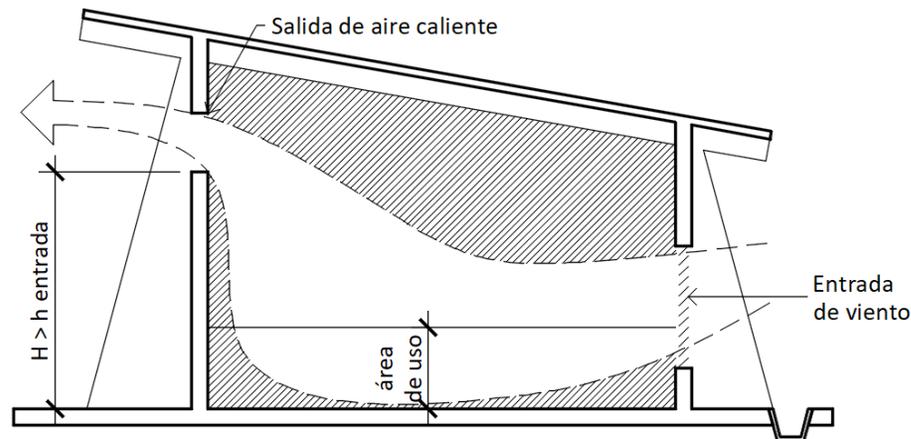


Imagen 69. Ventilación cruzada. Imagen propia

La situación de entrada determina el modelo de flujo que puede variar no solo por el posicionamiento de las aberturas como también por el diseño de las mismas. Dichas aberturas pueden direccionar el viento a través de lamas o voladizos, conduciéndolo hacia donde sea más eficaz en el interior del edificio, la zona de actividad.

De manera general, siempre será conveniente situar las salidas en posición más alta las entradas en posición más baja, debido que el aire caliente es más leve que el aire frío y sube hacia la parte más alta del local, tiende a salir por las aberturas y es sustituido por el aire más fresco que penetra por las aberturas inferiores.¹¹⁰

6.8.5. Parteluces y Cortasoles:

El perfil de sombra generado por un elemento de protección solar será independiente de la escala o tamaño del mismo. La relación está determinada por su profundidad y su tamaño en la superficie del muro. Es decir, un elemento de protección solar horizontal puede ser tanto un balcón como una persiana exterior al edificio.”

Celoscreen es una solución al control solar pasivo, compuesto por perfiles portapaneles y paneles de zinc prepintado. La distancia entre portapaneles debe estar entre 0.80 y 1.00 metros, la distancia máxima que puede cubrir un tramo es de 5.00 metros, la distancia entre paneles puede ser de 11 a 20 centímetros y cuenta con una gama de 100 colores o puede hacer un color personalizado a pedido.¹¹¹

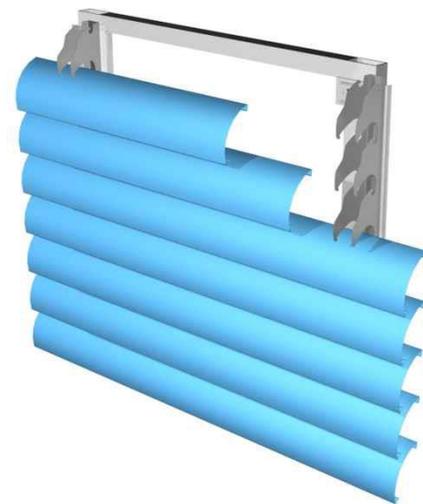


Imagen 70. Cortasol Celoscreen. (Celoscreen S.A., 2014)

¹¹⁰ (Ibídem, pág. 59)

¹¹¹ (Celoscreen S.A., 2014, pág. 3)

6.8.6. Cubierta Ventilada:

“El efecto chimenea funciona por la extracción del aire caliente de espacio al situar aberturas en la parte superior para este fin y situar aberturas inferiores en el espacio para la entrada de aire fresco. La diferencia de densidad del aire, en función de su temperatura hace con que el aire caliente tienda a salir por estas aberturas y ser renovado por el aire fresco que entra por las aberturas inferiores.”¹¹²

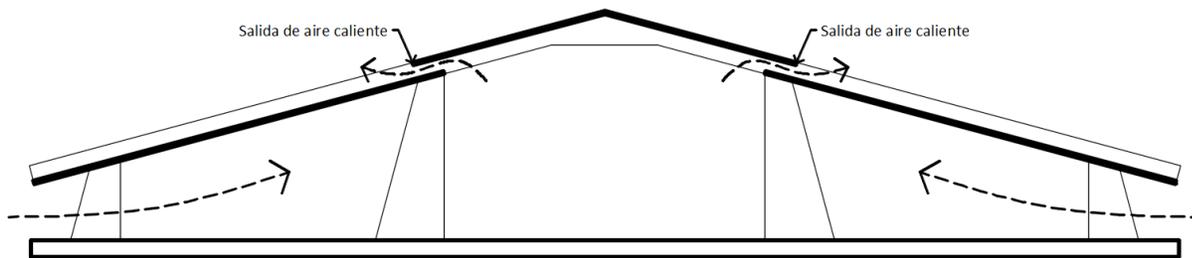


Imagen 71, Esquema de cubierta ventilada. Imagen propia.

6.9. Premisas Formales:

Las premisas formales definen concretamente el criterio estético de un proyecto arquitectónico. Estas son a la vez dependientes de los parámetros que definen las premisas funcionales, estructurales y ambientales, pero establecen parámetros más específicos sobre la apariencia final que tendrá un edificio.

Una vez conjugadas las premisas estructurales y ambientales podemos definir un estilo arquitectónico. El estilo arquitectónico se refiere a las técnicas constructivas, materiales utilizados, época (requerimientos y tecnología disponible) y principalmente a los cánones formales que cumple un elemento arquitectónico.

Para poder establecer el estilo arquitectónico debe existir una fuente de inspiración o elemento primario. Este elemento primario puede formular una “Idea Generatriz”, un canon geométrico, un canon iconográfico, etc.

En este caso la fuente de inspiración es el Edificio de la Biblioteca Actual.

Por lo que este proyecto formalmente se basa en iconografía. El aspecto iconográfico resaltado es la estructura de contrafuerte que sostiene las vigas principales. El anillo de compresión que forma en el centro es también extraído para obtener una estructura más estable.

¹¹² (Guimarães, 2008, pág. 44)



Imagen 72. Proceso de extracción iconográfica. Imagen propia.

6.9.1. Diseño Icónico:

*El ícono es una imagen preconcebida. por lo que el diseño icónico se basa en patrones de solución establecidos.*¹¹³

La selección de este proceso de diseño formal responde a dos factores analizados durante la investigación:

1. En el Capítulo IV Casos Análogos, se consideraron dos bibliotecas de la ciudad de Helsinki, las cualidades estéticas de ambas son impresionantes, pero a la vez complementarias. Esa complementariedad otorga a las bibliotecas de un sentido icónico, es decir, crea en el usuario un sentido de identidad arquitectónica para este tipo de edificio.
2. Reconocer la belleza arquitectónica de la biblioteca actual de Puerto Barrios, que es un objetivo estético del nuevo proyecto. Siguiendo la ruta de calidad que trabajan los arquitectos en Helsinki, es posible basarse en los patrones utilizados para la biblioteca actual para conseguir un edificio estéticamente agradable y que a la vez pueda ser reconocido por los usuarios como una biblioteca.

¹¹³ (Soto L. F., 2008)

6.9.2. Estilo arquitectónico Brutalista.

El Brutalismo se encuadraría dentro de las diversas manifestaciones del descontento con la arquitectura moderna de la post guerra, sobre todo la derivada del Estilo Internacional.

Alison Smithson definiría en una publicación polémica al analizar la casa de Soho y la Escuela de Hunstanton, los lineamientos del nuevo brutalismo:

Memorabilidad como Imagen, clara exhibición de la estructura; Valoración de los materiales Recordando que una imagen es lo que afecta a las emociones, que estructura, en su más amplio sentido, es la relación entre las partes. Y los materiales son los materiales en bruto.¹¹⁴

6.9.3. Expositores del brutalismo: Kenzo Tange

Japón (4 de Septiembre de 1913 - 22 de Marzo de 2005) ganador del Premio Pritzker de Arquitectura 1987, es venerado no sólo por su propio trabajo, sino también por su influencia en los arquitectos más jóvenes. Él nació en la pequeña ciudad de Imabari, la isla de Shikoku, Japón en 1913 A pesar de que cada vez un arquitecto estaba más allá de sus sueños más salvajes como un niño, fue la obra de Le Corbusier que agita su imaginación de manera que en 1935, se convirtió en un estudiante en el Departamento de Arquitectura de la Universidad de Tokio. En 1946, se convirtió en profesor asistente en la Universidad de Tokio, y organizó el Laboratorio Tange.¹¹⁵



Imagen 73. Kagawa Prefectural Gymnasium (Kenzo Tange)



Imagen 74. Hiroshima Peace Memorial Museum. (Kenzo Tange)



Imagen 76. St Mary's Cathedral Tokyo, (Kenzo Tange)



Imagen 75. Asamblea Nacional de Kuwait,

¹¹⁴ (PritzkePrize.com, s.f.)

¹¹⁵ (Ídem)

Jorn Utzon

Ganador del Premio Pritzker de Arquitectura, 2003. Arquitecto danés, nació en 1918. Mientras que, en la escuela secundaria, empezó a ayudar a su padre, director de un astillero en Alborg, Dinamarca, y arquitecto naval brillante, mediante el estudio de nuevos diseños, la elaboración de planes y hacer modelos. Esta actividad abre la posibilidad la de la formación para ser un arquitecto naval, como su padre.

Gran exponente del estilo brutalista con este estilo trabajo su obra más emblemática, la opera de Sidney ¹¹⁶



Imagen 77. Sydney Opera House, (Jorn Utzon)

Le Corbusier

“Le Corbusier [6 de octubre de 1887 - 27 de agosto de 1965], nació en la localidad de La Chaux-de-Fonds, en la Suiza francófona con el nombre de Charles Edouard Jeanneret-Gris. A los 29 años se trasladó a París donde adoptó el seudónimo -Le Corbusier. En 1922 Le Corbusier abrió un despacho de arquitectura con su primo Pierre Jeanneret, con el cual mantuvo su asociación hasta 1940. Falleció en Agosto de 1965.”¹¹⁷



Imagen 78. Capilla de Notre Dame du Haut. Fuente: <http://www.arq.com.mx/>

116

117 (<http://www.arq.com.mx/>, s.f.)

6.9.4. Aplicación del estilo arquitectónico en las fachadas principales:

Aplicar el estilo arquitectónico a las fachadas principales estable los principios bajo los cuales va a desarrollarse el proyecto:

- Memorabilidad de la imagen.
- Exponer la estructura.
- Acabados con materiales puros.

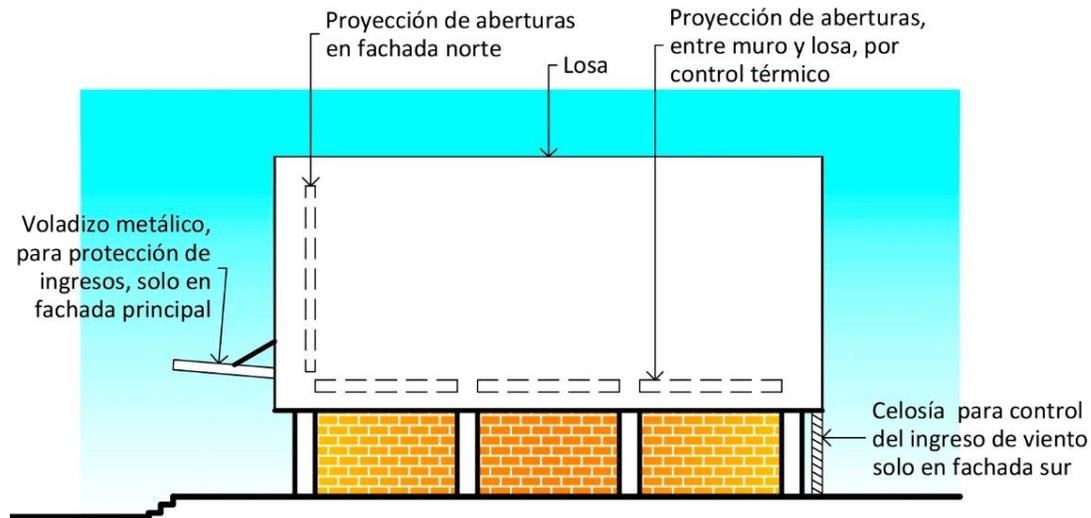


Imagen 79. Aplicación del estilo arquitectónico. Imagen propia.

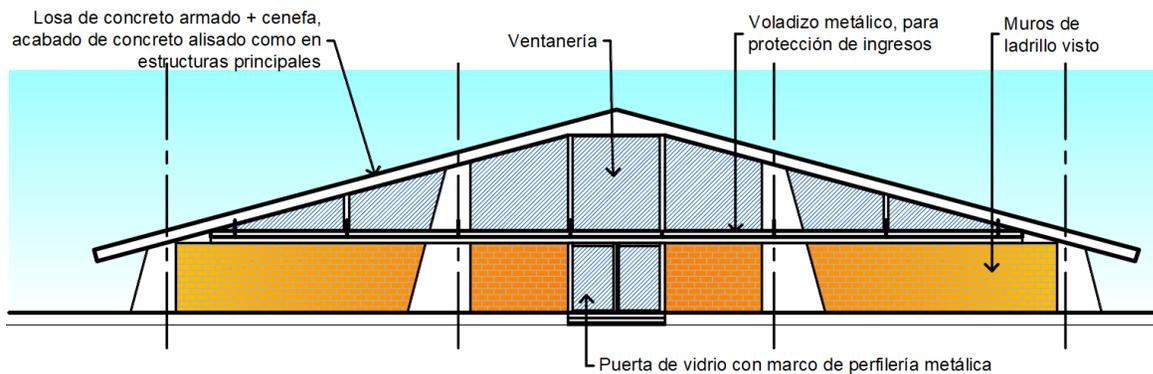


Imagen 80. Aplicación del estilo arquitectónico, Imagen propia.

Materiales empleados en la fachada:

El uso de fachadas de vidrio + perfiles de estructura metálica como soportes del mismo es una práctica bastante recurrente en la arquitectura moderna. Algunos problemas que presenta es cuando se expone al sol pues genera un efecto invernadero en el interior de los ambientes. Para evitarlo debe protegerse con persianas, celosías o cortasoles, o simplemente no usarlo en las fachadas que quedan expuestas y aprovecharlo en el caso del Hemisferio norte en la fachada norte que es la que menor incidencia solar recibe.

El concreto alisado como acabado, es un elemento atractivo que genera una sensación de frescura y solidez. Los colores que más se utilizan son gris y blanco. El color gris genera a la vez una sensación industrial, por lo que es preferible utilizarlo en edificio con este tipo de actividades. El blanco por su parte genera una sensación más fresca y a la vez sobria. Por lo tanto el color a utilizar en la biblioteca debe ser blanco.

El ladrillo es un material de buenas características térmicas y muy buen envejecimiento, es utilizado en las fachadas de edificios altos porque reducen los costos de mantenimiento, además de un dar una buena apariencia.



Imagen 81. Concreto alisado en fachadas. (izbethguido.blogspot.com)



Imagen 82. Vidrio + Perfilería Metálica. (www.grupsa.com)



Imagen 83. Edificio Tadeus, aplicación de ladrillo (www.corporcentral.com)

6.9.5. Interior de los edificios.

El concepto de las fachadas y el exterior del edificio deben verse reflejado en la decoración y distribuciones del interior.

Utilizando los proyectos que se analizaron en los casos análogos como base pueden establecerse los parámetros iniciales de los acabados y materiales que se pueden utilizar.

En la imagen 84 se aprecia el interior de una biblioteca. Los materiales utilizados en esta biblioteca son puros, los colores blanco y madera, al centro se ve como la estructura es también parte de la decoración interior del edificio, justo como deberá reflejarse en la Biblioteca de Puerto Barrios, para conservar el estilo arquitectónico.

Los materiales a utilizar deben ser fríos y sus colores dar la sensación de frescura, por ello eligen principalmente los colores claros para el piso (Ejemplo imagen 86) y acabado blanco en los muros (Ejemplo imagen 85).



Imagen 84. Interior de una biblioteca. (Valle Chiquín, 2010)



Imagen 85. Interiores con acabados Blancos, (web dsgnr.cl)



Imagen 86. Pisos claros + madera natural. (Interceramic/catálogos)

6.10. Premisas funcionales.

Con base en los datos presentados en el Capítulo III – Marco Legal.

Rampas:

Debe cumplir con Artículo 3.10.4 de (UNESCO-IFLA, 2001, pág. 40) y artículo 24 de (NRD2-Conred, pág. 11) y con el manual accesibilidad del (CONADI, 2016)

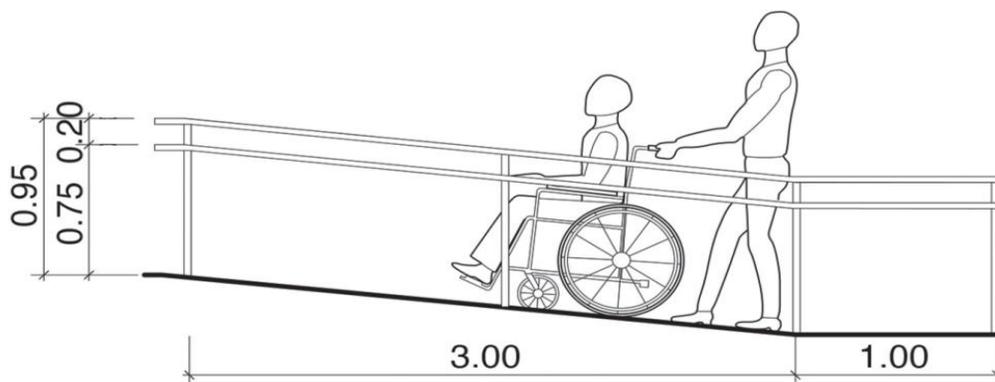


Imagen 87. Rampa de accesibilidad universal. (CONADI, 2016)

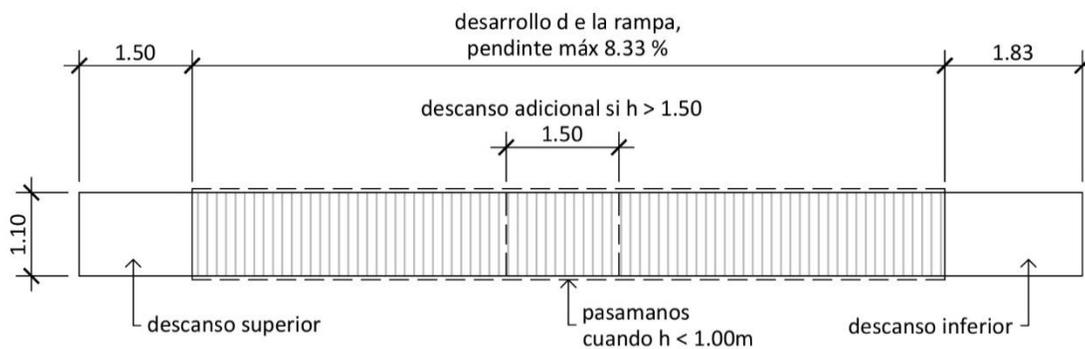


Imagen 88. Planta típica de rampa. Imagen propia.

Pasillos:

Deben cumplir con artículo 25 de (NRD2-Conred, pág. 11). Con un ancho mínimo de 0.90 con pendiente menor a 8%. Consultar reglamentos en el Capítulo IV.

Gradas:

Cualquier grupo de dos o más escalones debe cumplir con lo establecido en el artículo 23 de (NRD2-Conred, pág. 10)

Corredores:

Deben de cumplir con los artículos 22 y 14 de (NRD2-Conred, pág. 9) Nunca debe ser menor de 0.90 metros de ancho. Consultar reglamento en el Capítulo IV.

Ascensores:

Para cumplir con el artículo 3.10.4 de (UNESCO-IFLA, 2001, pág. 40) y con las normas de (CONADI, 2016) en los casos en que sea necesario un segundo nivel tendrá que implementarse un ascensor para las personas con sillas de ruedas. Esto implica que este ascensor debe ser seguro y estar provisto de sistemas de emergencia en caso de ser necesario.

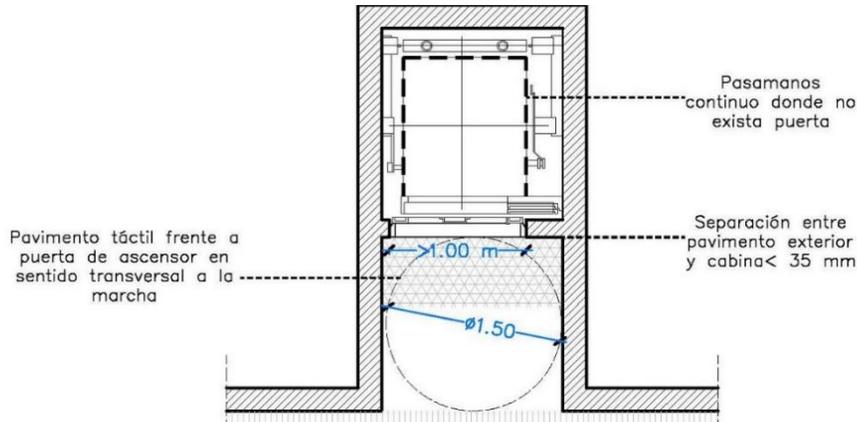


Imagen 89. Planta para un ascensor seguro. (3.bp.blogspot.com)

Puertas.

Los abatimientos deben ser hacia afuera en todas las áreas públicas. Deben cumplir con los artículos 14 – 15 – 16 – 19 y 18 de (NRD2-Conred, págs. 8-9)

Circulación:

La circulación del edificio debe de ser lineal, esto permitirá que no existan tropiezos, en los casos de emergencia.

Asientos Fijos:

Deben cumplir con los lineamientos establecidos en el capítulo 26 de la (NRD2-Conred, pág. 12), ver gráfica en el Capítulo VII, Prefiguración arquitectónica – Gráficas de Programa arquitectónico.

Carga de ocupación:

Todos los edificios y células espaciales deben cumplir con lo establecido en el artículo 10 de (NRD2-Conred, pág. 6) la cual se adjunta en el Capítulo IV, y de la que se extraen los siguientes datos:

Uso	Factor de carga de ocupación (m2)
Áreas de espera	1.39
Salas de lectura de bibliotecas	4.64
Almacenamiento de libros	9.3
Bodegas	45

Capítulo VII

Prefiguración arquitectónica

En este capítulo:

7.1. Metodología de Diseño Arquitectónico	101
7.2. Agentes y Usuarios	
7.2.1 Definición de agentes y usuarios	101
7.2.2. Cantidad de agentes y usuarios	102
7.2.3. Cálculo agentes y usuarios según Las “Pautas de la Biblioteca Pública de Ontario, Canadá”	103
7.2.4. Cálculo del área de la Biblioteca Según las “Normas de la Diputación De Barcelona, España:	104
7.2.5. Área de Construcción Disponible	105
7.2.6. Capacidad de Cobertura de la Biblioteca para Puerto Barrios	106
7.2.7. Corrección a la cantidad de Agentes y Usuarios	106
7.2.8. Funciones de los agentes	107
7.3. Programa arquitectónico	109
7.3.1. Matrices de Diagnóstico	110
7.3.2. Graficas del Programa Arquitectónico	114
7.4. Diagramación del Anteproyecto Arquitectónico.	
7.4.1 Diagramación de Conjunto	116
7.4.2 Diagramación de la Biblioteca	117
7.4.3 Diagramación del Auditorio	118
7.4.4 Diagramación, Módulo de Empleados	119

7.1. Metodología de diseño arquitectónico:

El proceso de diseño arquitectónico se hace en los siguientes pasos sistemáticos:

- a) Establecimiento de la cantidad de agentes y usuarios que deben convivir dentro del proyecto.
- b) Estimación de la cantidad de metros cuadrados que demanda el proyecto, por medio de un cuadro de ordenamiento de datos. Se establece el programa arquitectónico inicial según el análisis de los casos análogos estudiados en el Capítulo V, y los parámetros que establecen las normas:
 - (Norma de reducción de desastres número dos -NRD2, CONRED.)
 - (Reglamento de Construcción, Urbanismo y Ornato. Acuerdo Numero 056-85., 1985)
 - (Manifiesto de la Biblioteca Pública de la UNESCO/IFLA, 2001) en su apéndice 4: Pautas de la Biblioteca Pública de Ontario, Canadá, 1997 y Normas básicas de las bibliotecas públicas (Revisadas en marzo de 1999) de la Diputación de Barcelona.
- c) Diagramación del anteproyecto arquitectónico, basado en los datos obtenidos durante toda la investigación se hace la primera aproximación de la solución general del proyecto por medio del análisis funcional de las células espaciales y su interrelación, siguiendo los pasos explicados por el arquitecto Luis Soto en su clase magistral de Teoría y Métodos del diseño, 2008. A la vez se considera la ubicación de acuerdo a las sugerencias de ubicación de la ventanería y la necesidad de circulación de viento la tesis (Guimarães, 2008) obteniendo como resultado el diagrama de burbujas de cada módulo con la especificación de los metros cuadrados de cada célula espacial.

7.2. Agentes y usuarios.

7.2.1. Definiciones:

Agentes:

“Los agentes representan el ente profesional de la institución establecidos jerárquicamente según las necesidades del proceso funcional de la institución, y la cuantificación de los usuarios.”¹¹⁸

El número de agentes depende especialmente de la cantidad de usuarios. Con base en ellos se establece un organigrama que determinará finalmente las funciones del personal.

¹¹⁸ (Estrada, 1995, pág. 10)

Usuarios:

“El usuario por su parte, es un elemento fundamental en la institución, es la persona consultora y da en forma precisa la validez y eficacia la biblioteca. Esta relación usuario-institución forma una interacción de doble sentido, donde el usuario proporciona decisiones en forma directa o indirecta respecto de la existencia de material de consulta, mantenimiento, manejo de los recursos de extensión cultural y de fomentar modificaciones en las normas y políticas institucionales. Es por ello que la relación entre agentes y usuarios debe ser constante, ya que de ella dependerá la actualización, evolución y éxito de la institución.”

“Los usuarios de una biblioteca pueden clasificarse de acuerdo a dos criterios generales:

El primero esta denominado Socio-Profesional, donde el usuario se clasifica de acuerdo a la naturaleza que origina la búsqueda de información.

El segundo criterio Psico-sociológico consiste en catalogar a los usuarios por el comportamiento de búsqueda y por las características que representa la pertenecía a la vida económicamente activa, distinguiéndose entonces:

Estudiantes: pueden ser de nivel primario, básico, diversificado y universitario.

Población económicamente activa: pueden pertenecer al área de investigación, arquitectura, industria, agricultura, medicina, entre otras ramas profesionales.

Y el ciudadano para el cual el origen de la información está relacionada con su vida social.”¹¹⁹

La ubicación del terreno para la “Nueva Biblioteca Municipal de Puerto Barrios”, fue seleccionada pensando en satisfacer principalmente al sector educativo del caso urbano del municipio, por lo tanto, la biblioteca deberá contar con dos enfoques. El primero como biblioteca municipal considerando que no existe un edificio con los requisitos espaciales para funcionar como tal. Y el segundo como biblioteca escolar, considerando que es el grupo de población que más utiliza la biblioteca actual, motivo por el que también se ubicó en el sector de mayor conveniencia para los escolares.

7.2.2. Cantidad de Agentes y Usuarios:

La cantidad de usuarios a atender depende de las siguientes variables: Cantidad de población actual, tasa de crecimiento y periodo de diseño para el proyecto. Para ello se utiliza el último censo de Puerto Barrios el cual es de “84,725 habitantes en el año 2,002, con una tasa de crecimiento del 2.45%”¹²⁰. El periodo de diseño de la biblioteca será de 20 años más dos años que se reservan para trámites y construcción, tenemos:

¹¹⁹ (Ibídem, pág. 11)

¹²⁰ (Plan de Desarrollo Municipal, 2011-2030, pág. 23)

- a) Cantidad de años para utilizar en el cálculo de población futura:
12 años (de último censo a la fecha) + 2 años (trámites + construcción) + 20 años (periodo de diseño) = 34 años
- b) $Pf = 84,725 \text{ hab.} * (1 + 0.0245 / 100 * 34) = 155,301 \text{ habitantes.}$

Para calcular la cantidad de usuarios de una biblioteca, el (Manifiesto de la Biblioteca Pública de la UNESCO/IFLA, 2001) reconoce 2 dos normas:

- a) Según las “Pautas de la Biblioteca Pública de Ontario, Canadá, 1,997”:
b) Según las “Normas básicas de las bibliotecas públicas (Revisadas en marzo de 1999)” de la Diputación de Barcelona, España.

7.2.3. Cálculo de usuarios según Pautas de Ontario, Canadá:

“Espacio de los usuarios: Una norma aceptable al respecto es de 5 espacios de usuario por cada 1.000 habitantes.” “Un espacio de 2,8 m² para cada puesto de lector es una norma aceptable”. A esto debe sumarse el área del personal, “Espacio del personal: Una norma recomendada para las bibliotecas que se utiliza para determinar el número de empleados es de 1 empleado por cada 2.000 habitantes. El espacio del personal puede determinarse utilizando un espacio total por empleado de 16,3 m².

Finalmente sumamos las áreas de apoyo o espacio no asignable, Espacio no asignable - Comprende los aseos, la conserjería, las zonas de maquinaria, los elevadores, las escaleras, etc. La necesidad de este espacio se reduce cuando la biblioteca comparte los aseos, las zonas de maquinaria, etc., con otro ocupante del edificio. Espacio necesario = 20% del espacio neto”¹²¹

$(5 \text{ usuarios}/1,000 \text{ hab.}) * 155,301 \text{ hab.} * 2.8 \text{ m}^2/\text{usuario}$	=	
<u>777 usuarios * 2.8 m²/usuario.</u>	=	<u>2,175.60 m²</u>
Salas polivalentes 50% m ² /usuario + almacenamiento de libros 50% m ² /usuario	=	2,175.60 m ²
$(1 \text{ empl.}/2,000 \text{ hab.}) * 155,301 \text{ hab.} * 16.3 \text{ m}^2/\text{empleado}$	=	
<u>78 empleados * 16.3m²/empleado</u>	=	<u>1,271.40 m²</u>
		<u>Parcial = 5,622.60 m²</u>
<u>Espacio no asignable = 20% * 4,351.20 m²</u>	=	<u>870.24 m²</u>
		<u>Total: = 6,492.84 m²</u>

¹²¹ (UNESCO-IFLA, 2001, pág. 82)

a) “Superficie media por persona. La norma apropiada es de 56 m² por cada 1.000 habitantes”¹²²:

$$(155,301 \text{ hab.} / 1,000 \text{ hab.}) * 56 \text{ m}^2 = \underline{8.696.856 \text{ m}^2}$$

Este método se adapta menos que el anterior. Por lo tanto, puede compararse el resultado del método empleado en el inciso “a” para conseguir un parámetro adaptable.

7.2.4. Cálculo del área de la Biblioteca según las “Normas Básicas de las Bibliotecas Públicas (1999) de la Diputación de Barcelona, España:

Normas básicas de las bibliotecas públicas (Revisadas en marzo de 1999)		Biblioteca municipal	
		Hasta 50.000 h.	más de 50.000 h.
		Área en m ²	Área en m ²
Zonas públicas	Vestíbulo	60 - 110	110 – 150
	Sala polivalente	100 - 150	150 – 200
	Préstamo - referencias	580 - 930	930 - 1.450
	Material Audiovisual	110 - 250	250 - 400
	Zona de niños	180 - 300	300 – 360
Zonas reservadas al personal	Oficina	50 - 65	65 – 180
	Almacén	115 - 210	210 – 150
	Zona de descanso	20 - 35	35 – 40
	Estacionamiento	75 - 150	150 – 170
Zona del programa		1.300 – 2.200 m ²	2.200 – 3.300 m ²
Superficie construida total		1.690 – 2.860 m ²	2.860 – 4.290 m ²

Tabla 8. Normas de la diputación de Barcelona para las Bibliotecas Públicas

Puede deducirse que la Biblioteca en Puerto Barrios que contará con más de 150 mil habitantes, necesitaría un área de 2,860 m² por tres (ya que esta área teóricamente cubre 50 mil habitantes. Por lo tanto el área mínima necesaria sería:

$$2,860 \text{ m}^2 * 3 = 8,580.00 \text{ m}^2$$

¹²² (Ibídem, pág. 81)

7.2.5. Área de construcción disponible:

Los datos obtenidos para la magnitud en metros cuadrados que debería tener la Biblioteca Municipal en Puerto Barrios son:

Según las Pautas de Ontario Canadá,	a)	6,492.84 m ²
	b)	8,696.85 m ²
Según las Normas de la Diputación de Barcelona		<u>8,580.00 m²</u>

En promedio: 8,007.99 m²

Por lo similitud de las cantidades obtenidas podemos concluir que los tres métodos utilizados pueden ser complementarios, sin embargo el área de terreno disponible es de **2,863.721 m²** y Puerto Barrios no cuenta con un suelo capacitado para la construcción de grandes edificios.

En este caso debería considerarse un edificio de una planta, con algunos sectores con la posibilidad de tener mezzanines pero no una posibilidad absoluta de construir todo el proyecto en un segundo nivel. El área de mezzanines podría abarcar el 50% del área construida en la planta baja, para conservar cierto cuidado respecto al peso de la estructura.

Ya que Puerto Barrios no establece índices de ocupación y construcción se asumen a conveniencia del tipo de proyecto:

Índice de Ocupación: **0.60** obtenido con base en el: *Plan Regulador Reglamento De Construcción De La Ciudad De Guatemala*

Artículo 127º.) (Modificado por Acuerdo Municipal de fecha 5 de octubre de 1971);

Índice de construcción para Uso Mixto;

d) Cines, teatros, salas de espectáculos y similares: **0.60**

Índice de Construcción: **1.05** obtenido de la consideración de no exceder en una segunda planta el 50% del área de la primera, por consideración estructural. Por lo tanto $0.60 + 0.30 = 0.90$.

Área de ocupación disponible = $2,863.721 \text{ m}^2 * 0.60 = 1,718.24 \text{ m}^2$

Área de construcción disponible = $2,863.721 \text{ m}^2 * 0.90 = 2,577.35 \text{ m}^2$

7.2.6. Capacidad de cobertura para la Biblioteca de Puerto Barrios:

En la página anterior se concluyeron los datos del promedio de metros cuadrados necesarios para la construcción de una Biblioteca Municipal en Puerto Barrios con base en las normas de construcción de bibliotecas avaladas por (UNESCO-IFLA, 2001) y conociendo el área de construcción disponible, que en este caso es menor al área necesaria para la construcción se concluye que: en este caso no podrá satisfacerse el 100% de las necesidades espaciales que se plantean para el proyecto.

Considerando que la necesidad de Bibliotecas para el Municipio debe atenderse lo más pronto posible. Un aspecto importante es resaltar que el documento (UNESCO-IFLA, 2001) en el Capítulo 3.10.2, dice: *“La cantidad de espacio requerido para una biblioteca pública depende de factores como las necesidades propias de la comunidad, las funciones de la biblioteca, el nivel de los recursos disponibles, la importancia de los fondos, el espacio del que se dispone y la proximidad de otras bibliotecas.”*¹²³

Considerando que: *“El tamaño mínimo de una biblioteca independiente no debe ser inferior a 370 m².”*¹²⁴ Y esta sí es una dimensión que se puede exceder en área dentro del terreno propuesto.

Considerando que la Diputación de Barcelona establece el área mínima de una Biblioteca Municipal en 1,690 que es una dimensión a la que se puede exceder la construcción dentro del terreno propuesto.

Se plantea como solución para la municipalidad de Puerto Barrios:

Una biblioteca Municipal que cubra, a partir del área actual disponible, con un porcentaje del área de construcción requerida para infraestructura bibliotecaria dentro del municipio. Y sea la primera de una serie de una red de bibliotecas, que es la mejor solución para que la distribución de las mismas a lo largo del casco urbano alcance mayor cobertura dentro del municipio.

Por lo tanto: $2,577.35 \text{ m}^2$ (área de construcción disponible) * $(100/8,007.99 \text{ m}^2$ (área requerida)) = 32.18 % de cobertura.

7.2.7. Corrección a la cantidad de Agentes y Usuarios:

Considerando que la cobertura de la biblioteca será del 32.18% de las necesidades finales, se asumen un nuevo dato como población final: $155,301$ habitantes * 32.18% = $49,9756$ habitantes.

¹²³ (UNESCO-IFLA, 2001, pág. 39)

¹²⁴ (Ibídem, pág. 40)

De los tres casos utilizados en las páginas 103 y 104, para calcular el número de agentes y usuarios el más directo es el que proponen las “Pautas de la Biblioteca Pública de Ontario, Canadá” basándose en el “Espacio de los Usuarios”. Entonces:

$$\begin{array}{rcl}
 (5 \text{ usuarios}/1,000 \text{ hab.}) * 49,976 \text{ hab.} * 2.8 \text{ m}^2/\text{usuario} & & \\
 250 \text{ usuarios} * 2.8 \text{ m}^2/\text{usuario.} & = & 700.00 \text{ m}^2 \\
 \\
 \text{Salas polivalentes } 50\% \text{ m}^2/\text{usuario} + & & \\
 \text{almacenamiento de libros } 50\% \text{ m}^2/\text{usuario} & = & 700.00 \text{ m}^2 \\
 \\
 (1 \text{ empleado}/2,000 \text{ hab.}) * 49,976 * 16.3 \text{ m}^2/\text{empleado} & = & \\
 25 \text{ empleados} * 16.3\text{m}^2/\text{empleado} & = & \underline{407.50 \text{ m}^2} \\
 \\
 & \text{Parcial} & = & 1,807.50 \text{ m}^2 \\
 \text{Espacio no asignable} = 20\% * 1,807.50 \text{ m}^2 & = & \underline{361.50 \text{ m}^2} \\
 \\
 & \textbf{Total:} & = & \textbf{\underline{2,169.00 m}^2}
 \end{array}$$

Las dimensiones en área de las células espaciales están mejor definidas en la Tabla de la Diputación de Barcelona por lo tanto se tomará el área total mínima que se ha obtenido en esta sección para trasladarlo a la tabla de Normas básicas de las bibliotecas públicas (Revisadas en marzo de 1999) de la Diputación de Barcelona y tomarlo como punto de partida para la definición del programa arquitectónico. Ver página 111.

La conclusión de esta sección es que en una biblioteca pública diseñada dentro del terreno que propuso la Municipalidad de Puerto Barrios pueden interactuar:

25 agentes y 250 usuarios.

Previo a utilizar estos datos como finales, se debe considerar el (Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales.) el cual estipula que cada usuario debe contar con un mínimo de 2.67m² para el adecuado uso de una biblioteca. Por lo tanto.

$250 * 2.67 = \mathbf{667.50 \text{ m}^2}$ (el área mínima requerida es menor al área disponible, por lo tanto, se puede trabajar con estos datos.

7.2.8. Funciones de los agentes:

Para que el personal pueda desempeñar con calidad y entusiasmo su trabajo debe dotársele de un espacio agradable para hacerlo, esto se logra a partir de conocer sus funciones.

Director general:

Coordinar todas las actividades que se desarrollen dentro de la biblioteca, el auditorio y los demás módulos del conjunto arquitectónico que se representa en este anteproyecto. Para ello necesitará delegar actividades a coordinadores de áreas específicas las cuales son:

Administrador:

“Los administradores de bibliotecas cumplen una función esencial en la promoción del valor de las bibliotecas públicas como parte integrante de una infraestructura internacional, nacional y local. Los administradores de bibliotecas deben velar por que las autoridades competentes estén al corriente de los últimos adelantos que pueden repercutir en los servicios de las bibliotecas públicas y porque tengan conciencia de que el servicio de bibliotecas es un elemento fundamental para facilitar el acceso a nuevos servicios.”¹²⁵

Promotor:

Es el encargado de coordinar la interacción de la biblioteca con otras bibliotecas, voluntarios y entidades educativas o culturales, velando por el desarrollo de la cultura local y de la biblioteca como ente importante del municipio.

“Debe promocionar a las bibliotecas públicas ante los responsables de la formulación de políticas y los principales interesados en todos los niveles a fin de que sean conscientes de la importancia de las bibliotecas públicas y de obtener una financiación adecuada para su mantenimiento y desarrollo”¹²⁶

Encargado de recursos humanos.

Debe velar de forma directa por la selección del personal y su constante capacitación y motivación para lograr dentro de la biblioteca un agradable ambiente de trabajo con ambición por mejorar las condiciones de los servicios que se prestan.

Bibliotecarios:

Deben atender al usuario con presteza y la adecuada asesoría para que la visita a la biblioteca sea educativa y motive a la frecuencia del regreso por parte de los usuarios.

Personal de apoyo:

Entre ellos esta los encargados de la seguridad de la biblioteca, el control de ingreso y egreso de la misma, secretarías, personal de limpieza, venta de boletería, mantenimiento y administración de la biblioteca virtual. Cuyas funciones no necesitan mayor descripción, pero si son de vital importancia para el adecuado funcionamiento de la Biblioteca.

¹²⁵ (Ídem)

¹²⁶ (Ídem)

Agentes externos:

La coordinación de un evento especial, el mantenimiento específico de material y equipo personalizado, proyección de material audiovisual especial, etc., son actividades que necesitarán de la asistencia de agentes externos al personal del proyecto, los cuales deberán acatar las de uso interno de la biblioteca.

7.3. Programa Arquitectónico

Con base en:

- Los programas arquitectónicos de las bibliotecas analizadas como casos análogos en el Capítulo V,
- Las consideraciones que sugiere el Manifiesto (UNESCO-IFLA, 2001) en su Capítulo 3, numeral 10.3 para el diseño de una biblioteca pública,
- Las Pautas de la Biblioteca Pública de Ontario, Canadá y
- Las “Normas Básicas de las Bibliotecas Públicas (1999) de la Diputación de Barcelona, España,

Se establece el siguiente Programa Arquitectónico, el cual enumera las células espaciales básicas para el diseño de la Biblioteca Municipal de Puerto Barrios. Para cada una de estas células espaciales se establece una superficie (en metros cuadrados) previa para establecer poder empezar a elaborar los diagramas que definirán la respuesta arquitectónica final.

La superficie en metros cuadrados se establece con base en:

La cantidad de usuarios y agentes definidos en este capítulo, página 107.

Los parámetros que establece Las Pautas de la Biblioteca Pública de Ontario, Canadá

La tabla de “Las Normas Básicas de las Bibliotecas Públicas (1999) de la Diputación de Barcelona, España,

Los diagramas y parámetros sugeridos por Neufert para bibliotecas públicas y Teatros

Los diagramas y parámetros sugeridos por Plazola para bibliotecas públicas.

Finalmente se establece la orientación adecuada de cada célula espacial para considerarlo al ubicarla dentro del conjunto arquitectónico, ver Tabla en página 110. Además se puede considerar preliminarmente el posible flujo de circulación dentro de cada célula espacial específica, para la gráfica preliminar del amoblado.

	Orientación ideal	Otras orientaciones			
		Norte	Este	Sur	Oeste
Estar	Sur, suroeste	X	X	✓	✓
Comedor	Sur	X	✓	✓	✓
Cocina	Sureste, Sur	X	✓	✓	X
Biblioteca	Norte	✓	X	X	X
Limpieza	Norte	✓	X	X	X
Sala de Juegos	Sur, Suroeste	X	X	✓	✓
Baños	Norte	✓	✓	✓	✓
Uso Múltiple	Norte	✓	X	X	X
Terrazas	Sur	X	✓	✓	✓

Tabla 9. Orientaciones sugeridas para las aberturas, (Guimarães, 2008)

A continuación, en las matrices de diagnóstico se enumeran y comparan las células espaciales del programa arquitectónico.

7.3.1. Cuadros de ordenamiento de datos:

Según los datos obtenidos en la página 107 la cantidad final de usuarios debe ser de 250. Para este proyecto en particular la sala polivalente que debería tener entre 75 y 115 usuarios será reemplazada por el auditorio, cuya capacidad será mayor a este número.

Así: $250 - 75 = 175$ usuarios. $250 - 115 = 135$ usuarios

Por lo tanto, en el siguiente cuadro de ordenamiento de datos se buscará satisfacer una cantidad de entre 135 a 175 usuarios

Cuadro de ordenamiento de datos					
Célula Espacial	No. de usuarios.	No de agentes	Área en m ²	Orientación	Gráfica / pág.
Control		2	20.00	Norte	
Zona de lectura	75 (2.8m ² c/u)		210.00	Norte	4 / 114
Salas Audiovisuales	15 (2.8m ² c/u)	1	45.00	Norte	
Área Infantil	30 (2.8m ² c/u)	2	85.00	Norte	4 / 114
Biblioteca Virtual	20 (2.8m ² c/u)	2	56.00	Norte	4 / 114
Área de Revistas	20 (2.8m ² c/u)		56.00	Norte	4 / 114
Préstamo de libros		3	20.00	Norte-sur	10 / 115
Almacén de libros			90.00	Norte –sur	7 / 115
Administración		1	10.00	Norte	5 / 114
Dirección		1	10.00	Norte	5 / 114
Promotor		1	10.00	Norte	5 / 114
Secretaría		1	10.00	Norte	5 / 114
Sala de Juntas		8	15.00	Norte-sur	
Totales	160	13	637.00	Norte	
Área no asignable = 83.00 m ²			720.00		

Tabla 10. Cuadro de ordenamiento de datos, Biblioteca.

Previo considerar estos datos para el diseño arquitectónico se hace la comprobación del área de ocupación que exige la norma (NRD2-Conred). El Factor de Carga de Ocupación para salas de Biblioteca es 4.5. Ver tabla 7 en página 56.

$160 * 4.5 = 720.00 \text{ m}^2$, $720.00 - 665.00 = 83.00$ metros para áreas no asignables.

Las salidas de emergencia deben ser un mínimo de 2 con un ancho de: $0.50 \times 173 \text{ u.} = 87 \text{ cm} \rightarrow 0.90\text{m}$, según artículos 13 y 14 de (Norma de reducción de desastres número dos -NRD2, CONRED., pág. 8)

Para establecer el área del auditorio se consideran 2 aspectos: debe albergar + de 90 usuarios para llenar los requisitos del programa de la biblioteca. Y por otro lado no debe ser mayor al 50% del área de la biblioteca para no competir con esta en jerarquía, pero se busca albergar el mayor número de usuarios posible ya que este generará ingresos que ayudaran al buen funcionamiento de la biblioteca.

Cuadro de ordenamiento de datos					
Célula Espacial	No. de usuarios.	No de agentes	Área en m ²	Orientación	Gráfica / Pág.
Boletería		1	5.00	Norte	10 / 115
Exclusas		2	15.00		
Auditorio	240 (0.65m)		200.00	Norte → Sur	5 / 114
Cabina de Proyecciones		2	18.00		10 / 115
Escenario	15		81.00	Norte → Sur	
Camerino			30.00	Norte → Sur	
Totales	255	5	349.00		

Tabla 11. Cuadro de ordenamiento de datos del Auditorio

Previo considerar estos datos para el diseño arquitectónico se hace la comprobación del área de ocupación que exige la norma (NRD2-Conred). El Factor de Carga de Ocupación para auditorios es de 0.65

$240 * 0.65 = 156.00 \text{ m}^2$, por lo tanto el área del auditorio cumple con la norma de seguridad en carga de ocupación.

$720.00 \text{ m}^2 \times 0.50 = 360.00 \text{ m}^2$, por lo tanto el área del auditorio se encuentra bajo el parámetro establecido para respetar la jerarquía del edificio de la Biblioteca.

Las salidas de emergencia deben ser un mínimo de 2 con un ancho de: $0.50 \times 260 \text{ u.} = 130 \text{ cm} \rightarrow 1.30 \text{ m}$, según artículos 13 y 14 de (Norma de reducción de desastres número dos -NRD2, CONRED., pág. 8)

Cuadro de ordenamiento de datos del Módulo de Empleados					
Célula Espacial	No. de usuarios.	No de agentes	Área en m ²	Orientación	Gráfica / Pág.
Control de empleados		1	10.00	Norte	10 / 115
Sala de Espera - Estar	4		10.00	Sur	
Cocina - Comedor	16 (1.50 m ² c/u)		24.00	Sur	
Asistente		1	10.00	Norte	5 / 114
Oficina de Recursos Humanos		1	10.00	Norte	5 / 114
Vestidor + Baño mujeres	5 (4.5 m ² c/u)		22.50	Sur	8 / 115
Vestidor + Baño Hombres	5 (4.5 m ² c/u)		22.50	Sur	8 / 115
Totales	25	3	109.00		
20% de área de circulación = 22.00 m ²			131.00		

Tabla 12. Cuadro de ordenamiento de datos del Módulo de Empleados.

Los servicios sanitarios se calculan con base en el parámetro; 4 excusados y 2 lavabos x 150 personas + 2 excusados y 2 lavabos por cada 75 usuarios extras. Entonces: Total de usuarios = 255 + 160 = 405.

$405 - 150 = 255/75 = 3.4$, entonces se tienen $4 + 8 = 12$ excusados y $4 + 6 = 10 +$ lavabos.

Cuadro de ordenamiento de datos de Servicios Sanitarios					
Célula Espacial	No. Artefactos	Área Unitaria	Área total en m ²	Orientación	Gráfica / Pág.
Excusados	10	2.40	24.00	Norte , Sur	8 / 115
Excusados Especiales	2	4.32	8.64	Norte , Sur	8 / 115
Lavabos	10	1.20	12.00	Norte , Sur	8 / 115
Seca manos	4	0.80	3.60	Norte , Sur	
Totales		3	48.28		
20% de área de circulación = 9.66 m ²			57.94		

Tabla 13. Cuadro de ordenamiento de datos de los Servicios Sanitarios.

La diputación de Barcelona establece un área de parqueo de 75 a 150 metros cuadrados, en este caso se considera prioridad la dotación de parqueos de motocicletas y bicicletas que son los medios de transporte más populares en Puerto Barrios, sobre todo en la población escolar.

Matriz de Diagnóstico de Conjunto					
Célula Espacial	No. de usuarios.	No de agentes	Área en m ²	Orientación	Gráfica
Biblioteca	160	13	720.00	Norte	
Auditorio	245	5	349.00	Norte → Sur	
Módulo de Empleados	25 **	3	131.00	Norte	
Servicios Sanitarios	22 ***	1	57.94	Sur	
Garita + cuarto eléctrico + basurero		1	25.00		
Parqueo.			150.00		
Totales	405	23 + 2 = 25 *	1432.94		
20% de área de circulación = 286.60 m ²			1719.53		

Tabla 14. Cuadro de ordenamiento de datos del Conjunto.

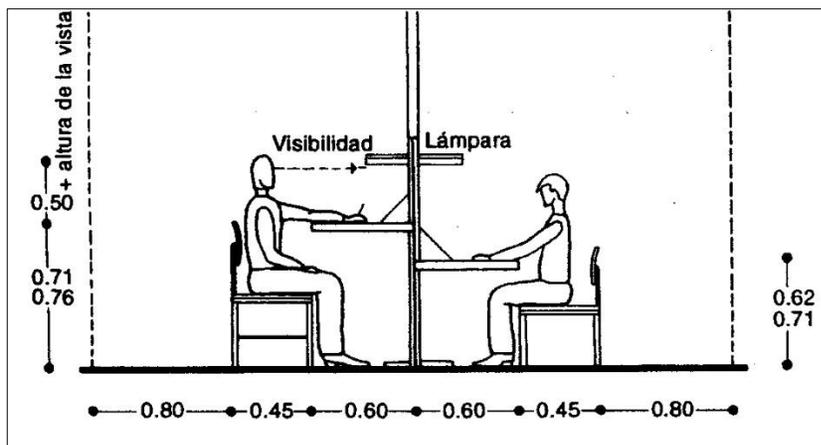
* Los 2 agentes extras corresponden a los encargados de limpieza.

** Los 25 Usuarios del módulo de empleados son a la vez los agentes del proyecto por lo que no se toman en cuenta para la sumatoria.

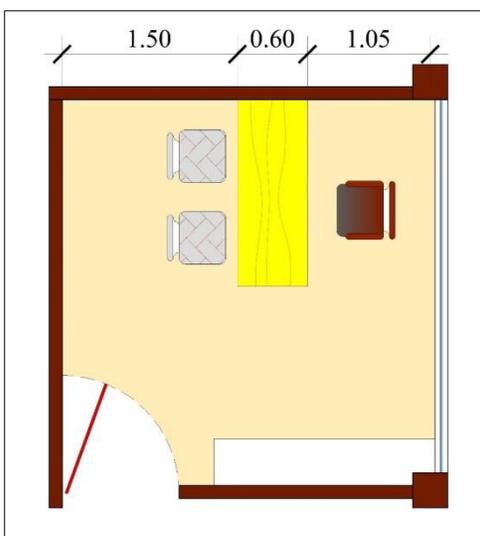
*** Los 22 usuarios de los servicios sanitarios forman parte de los usuarios de los demás módulos por lo que no se toman en cuenta para la sumatoria.

El área de construcción disponible en el proyecto es de 2,169.00 m² por lo tanto se tiene un margen de ampliación al programa arquitectónico cuando sea conveniente en alguna célula espacial. También se utilizará este margen para incluir alguna célula de apoyo o complemento.

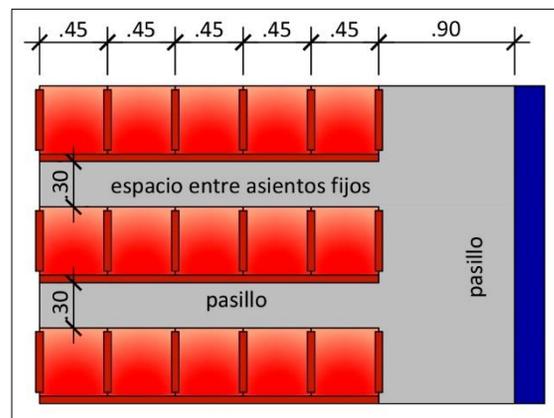
7.3.2. Graficas del Programa Arquitectónico:



Gráfica 4. Áreas de lectura. Fuente (Plazola, 1998, pág. 453)



Gráfica 6. Distribución de oficinas.
Grafica propia

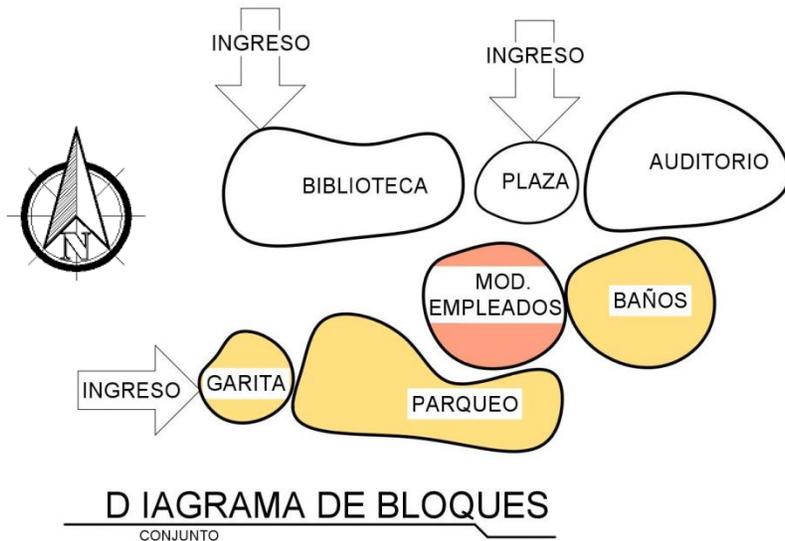
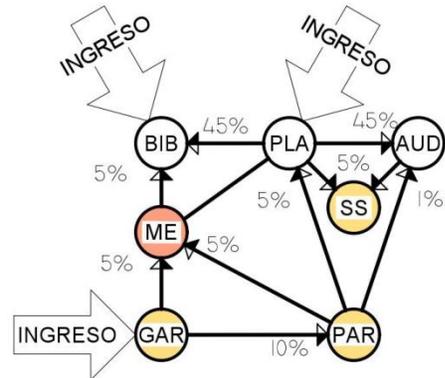
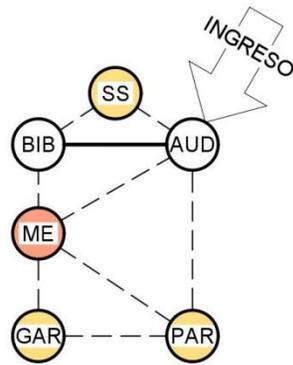
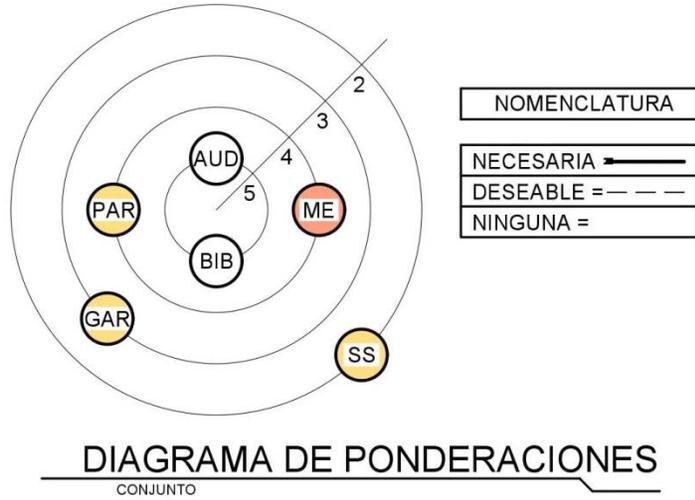
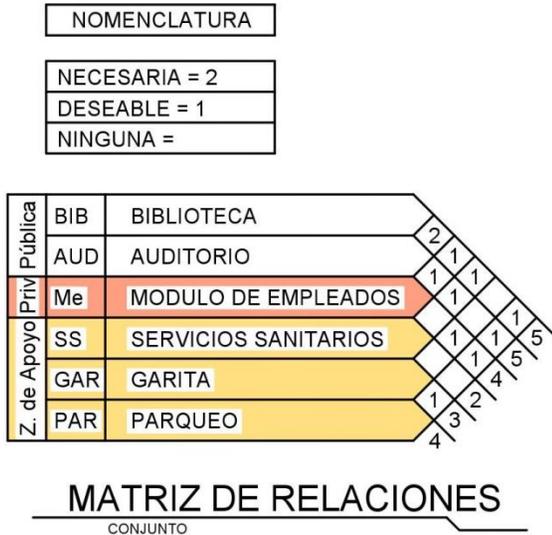


Gráfica 5. Asientos fijos (NRD2-Conred, pág.

10)

7.4. Diagramación del Anteproyecto Arquitectónico.

7.4.1. Diagramación de conjunto.



Gráfica 11. Diagramación de Conjunto.

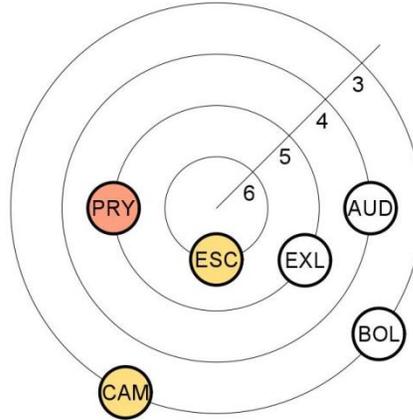
Jorge Daniel Chávez Palacios

7.4.3. Diagramación del Auditorio.

NOMENCLATURA

NECESARIA = 2
DESEABLE = 1
NINGUNA =

Pública	BOL	BOLETERÍA	1						
	EXL	EXCLUSA	2	1					
	AUD	AUDITORIO	2	1					
Privada	PRY	PROYECCIONES	2	2	1	5	1		
	ESC	ESCENARIO	2	3	4				
	CAM	CAMERINO	2	6	3				
			3	6					



MATRIZ DE RELACIONES

AUDITORIO

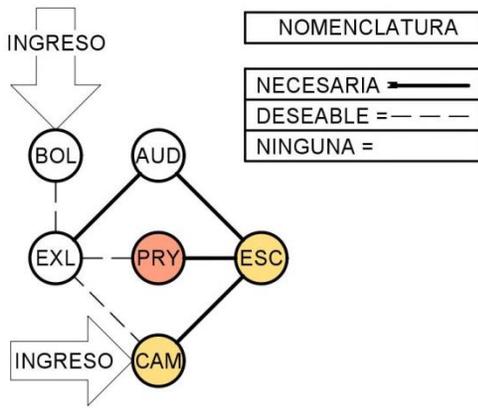


DIAGRAMA DE PONDERACIONES

AUDITORIO

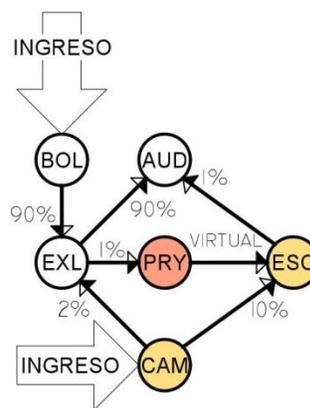


DIAGRAMA DE RELACIONES

AUDITORIO

CIRCULACIONES Y FLUJOS

AUDITORIO

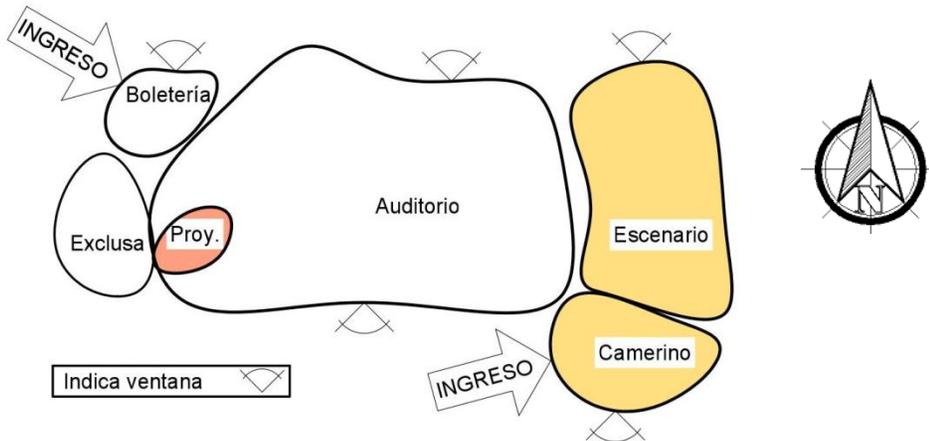
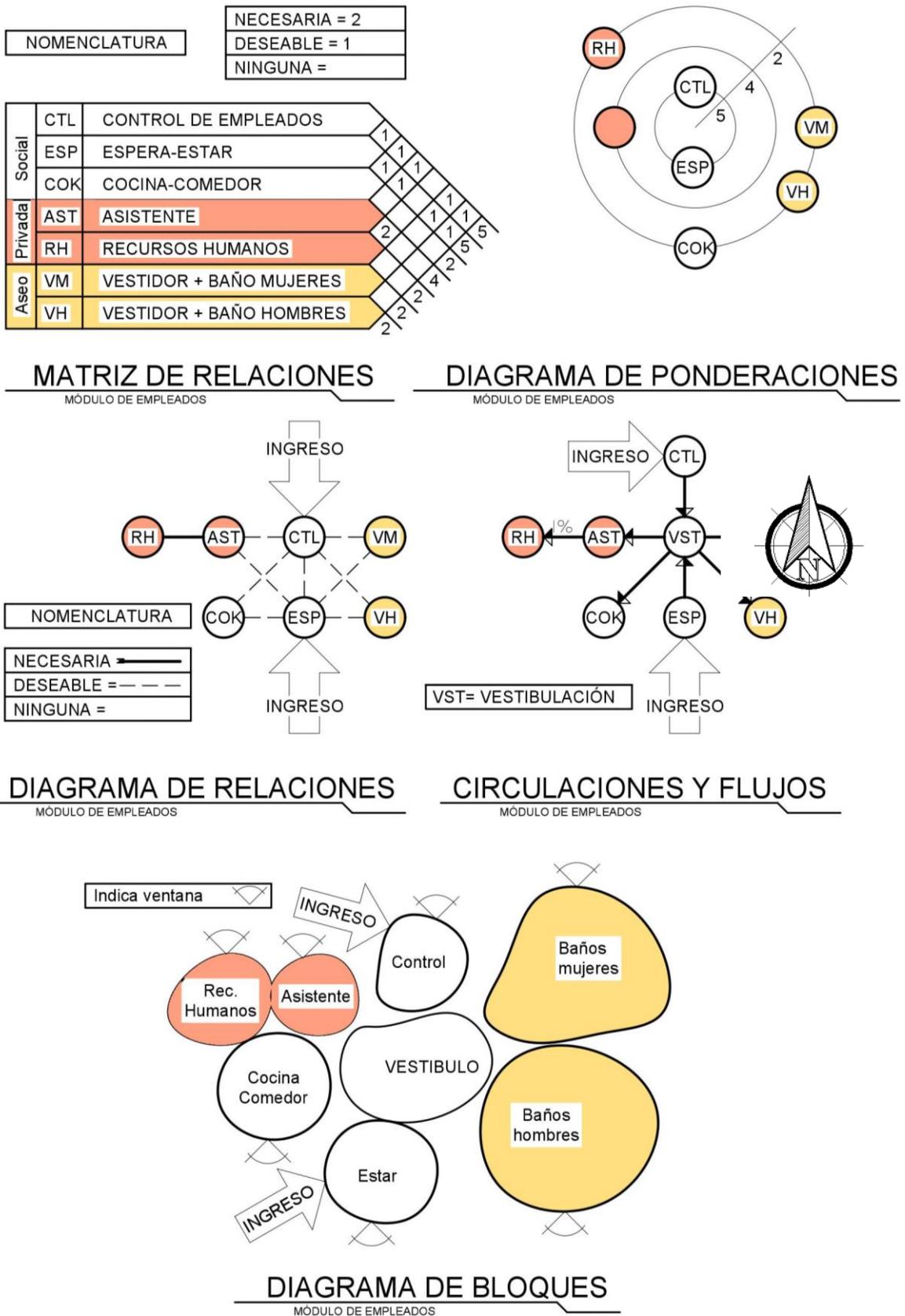


DIAGRAMA DE BLOQUES

AUDITORIO

Gráfica 13. Diagramación del Auditorio.

7.4.4. Diagramación del Módulo de Empleados.



Jorge Daniel Chávez Palacios

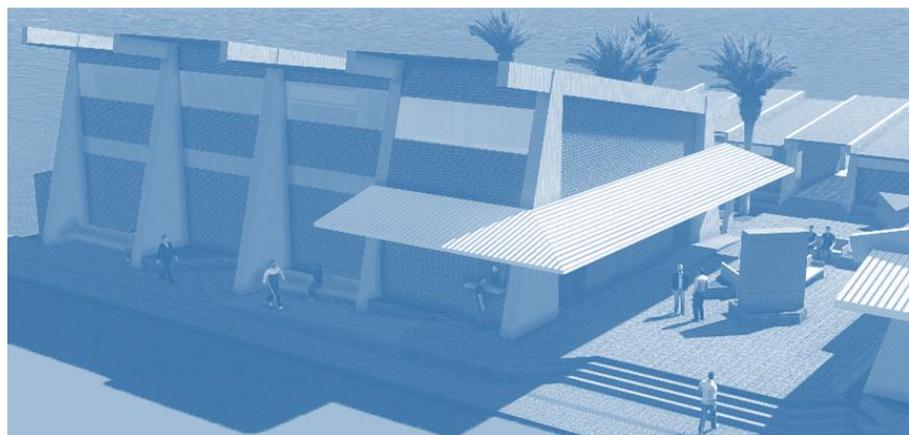
Gráfica 14. Diagramación del Módulo de Empleados.

Capítulo VIII

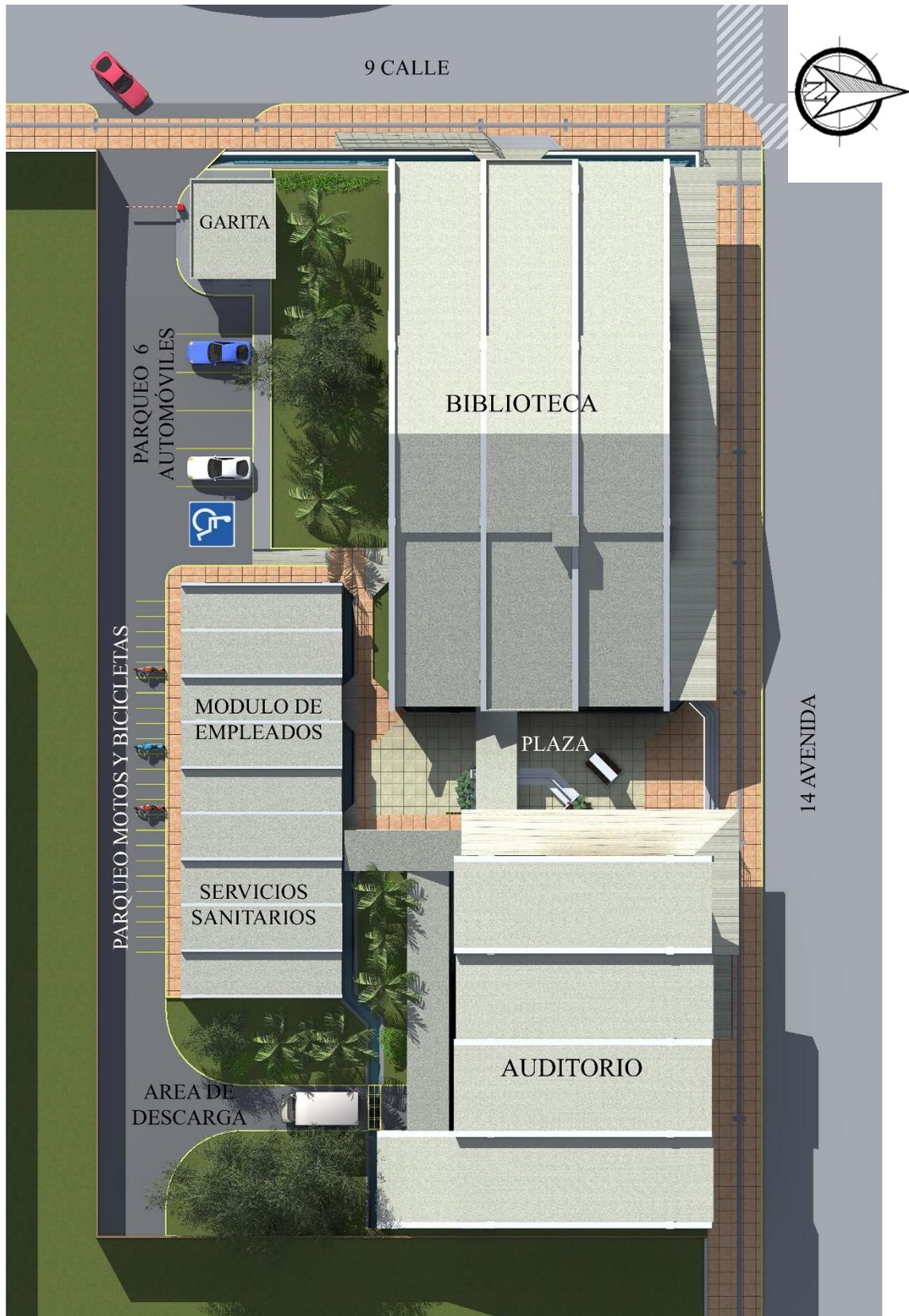
Anteproyecto arquitectónico

En este capítulo:

8.1.	Conjunto Arquitectónico	123
8.2.	Módulo de Biblioteca	127
8.3.	Auditorio	131
8.4.	Módulo de Empleados	135
8.5.	Servicios Sanitarios	137
8.6.	Garita	139
8.7.	Renders exteriores	140
8.8.	Renders interiores	151



Jorge Daniel Chávez Palacios



Plano 8 PLANTA DE TECHOS
Escala 1:400

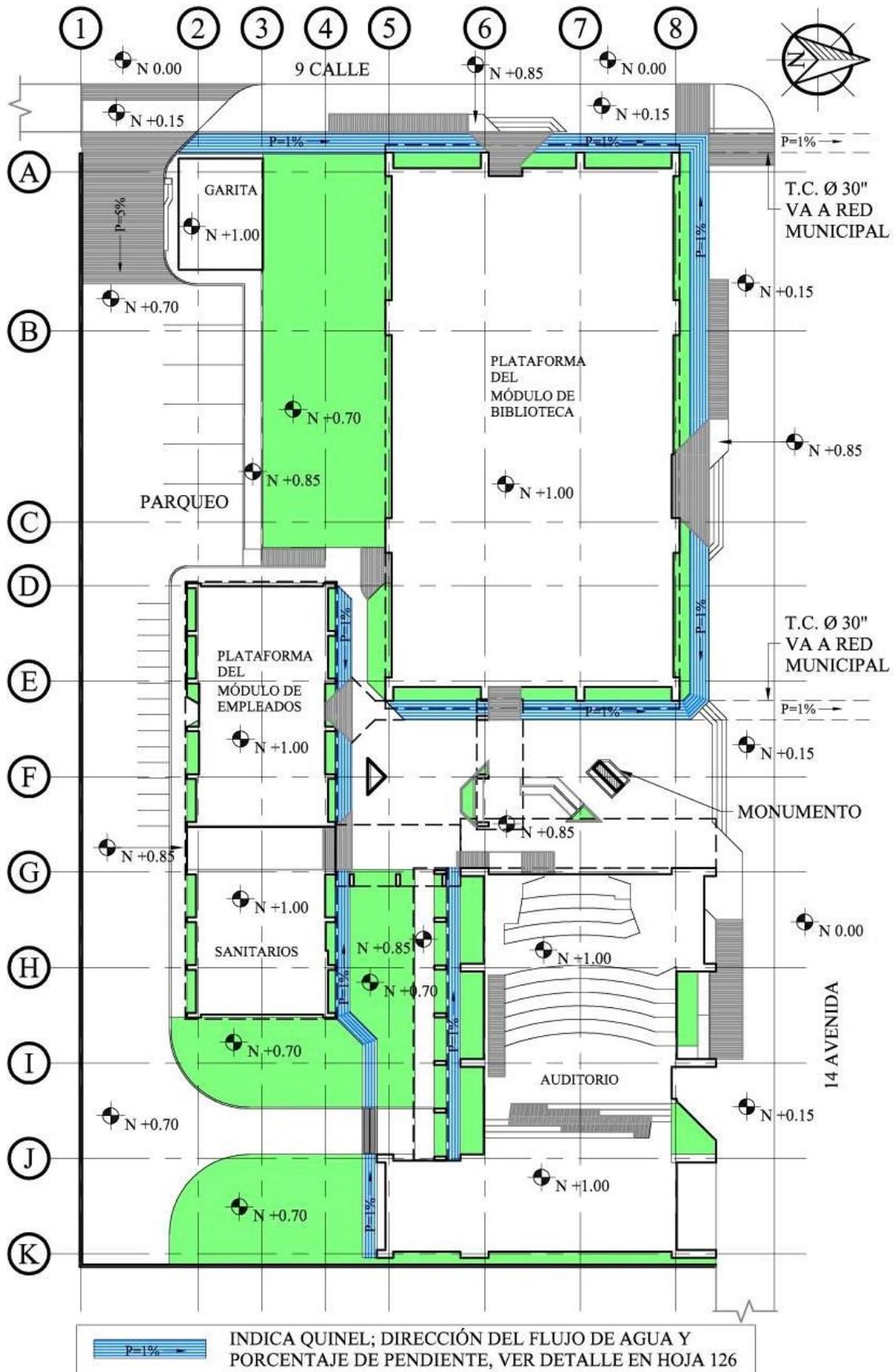


Imagen 90. Vista de conjunto desde el Norte



Imagen 91. Vista de conjunto desde el Sur

Jorge Daniel Chávez Palacios

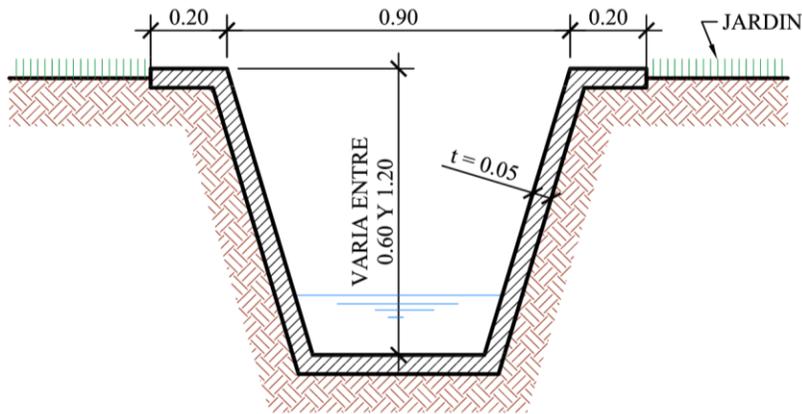


Plano 9. PLANTA DE NIVELES DE CONJUNTO

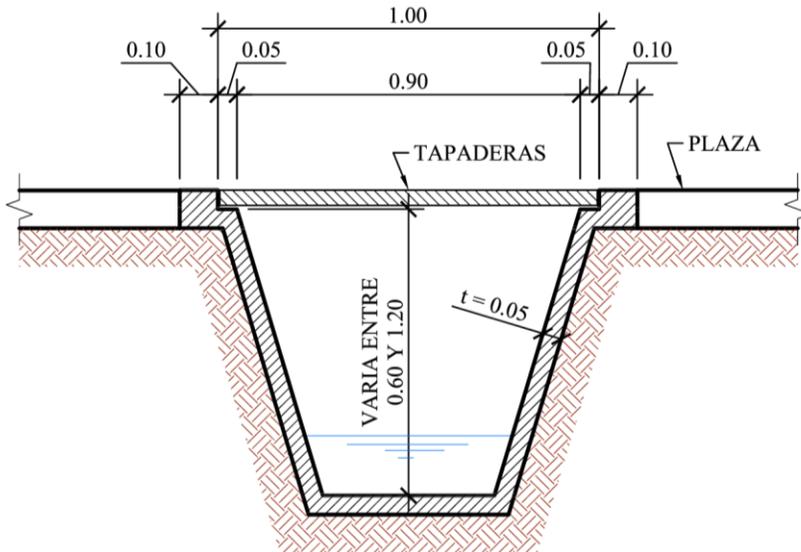
Escala 1:400

Debido a las fuertes precipitaciones que se presentan en Puerto Barrios y a su cercanía con el mar, el manejo de las aguas pluviales debe tener un cuidado especial. No puede entubarse como se hace en otras ciudades, porque implica profundizar y perder área de conducción, así como espacio para desarrollar la poca pendiente que permite estar tan cerca del nivel del mar. Por lo tanto, se elige utilizar el sistema más popular en la ciudad que son los quíneles, detallados a continuación.

Estos por ser de sección abierta en la mayoría de su recorrido recogen el agua de lluvia directamente de los techos por caída libre y de las plazas o áreas verdes de suaves pendientes que la encausan hacia ellos.



QUINEL ABIERTO, USO GENERAL

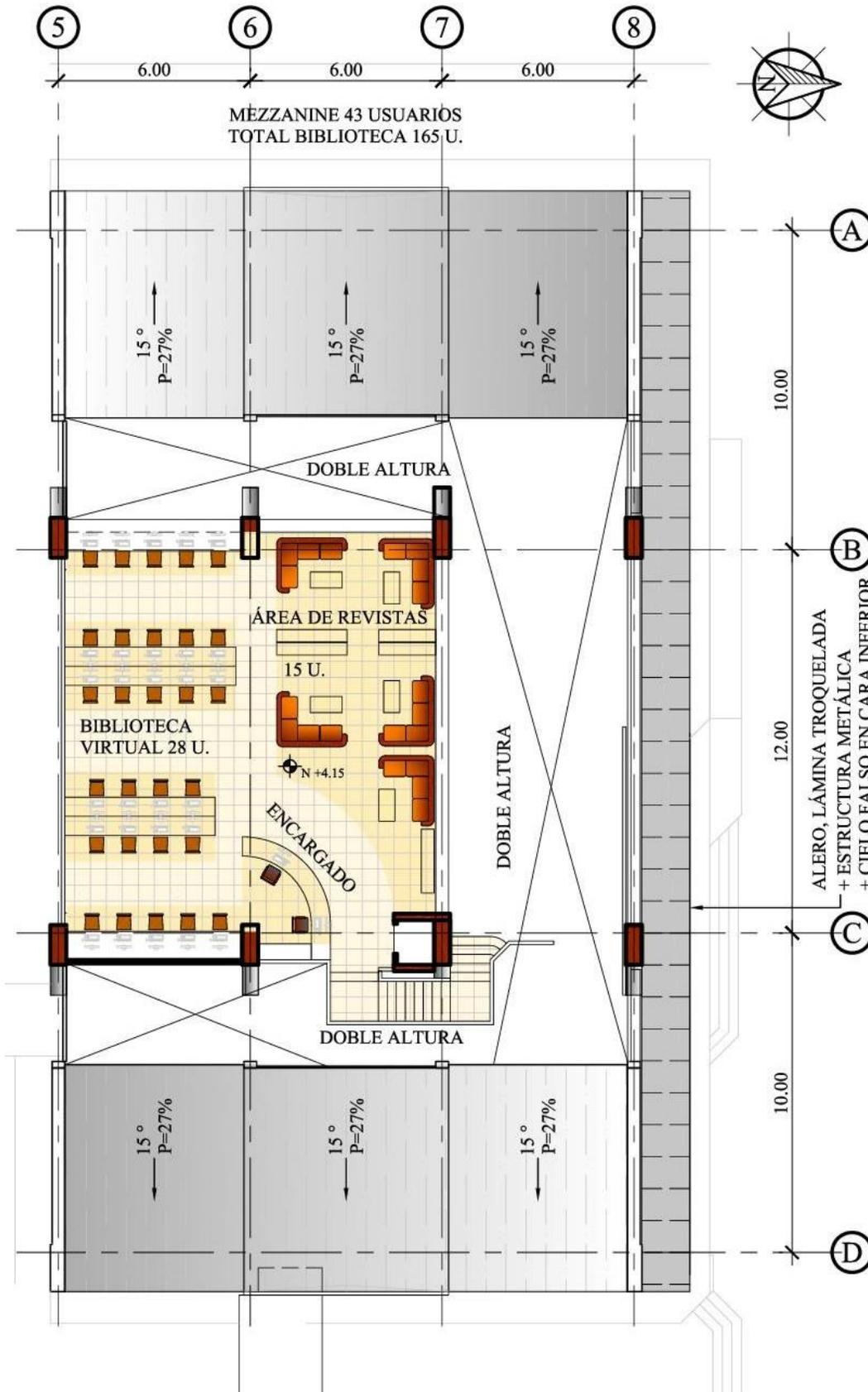


QUINEL CERRADO, PARA PLAZAS, O CUANDO ES NECESARIO EN INGRESO A EDIFICIOS.

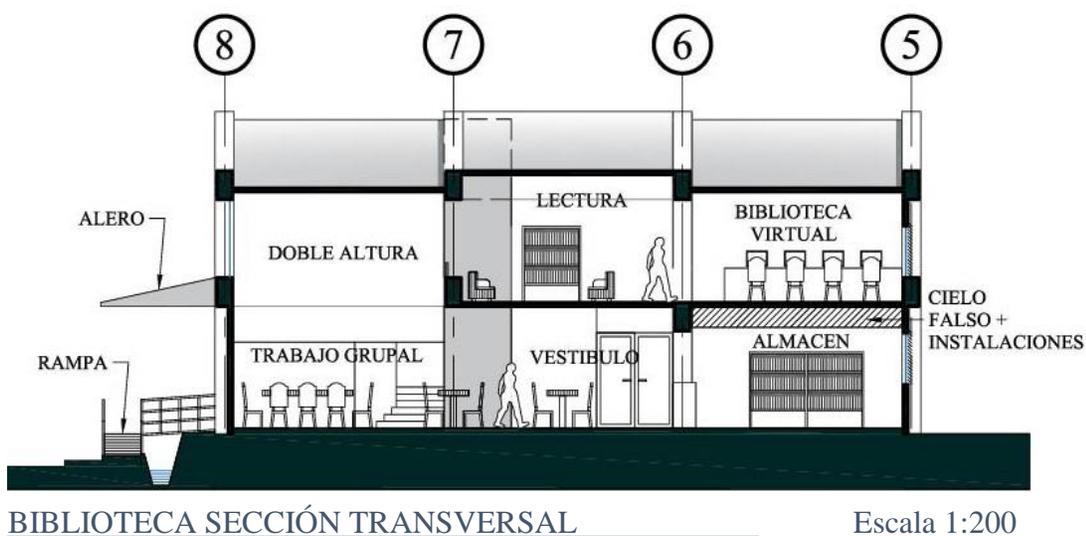
Jorge Daniel Chávez Palacios



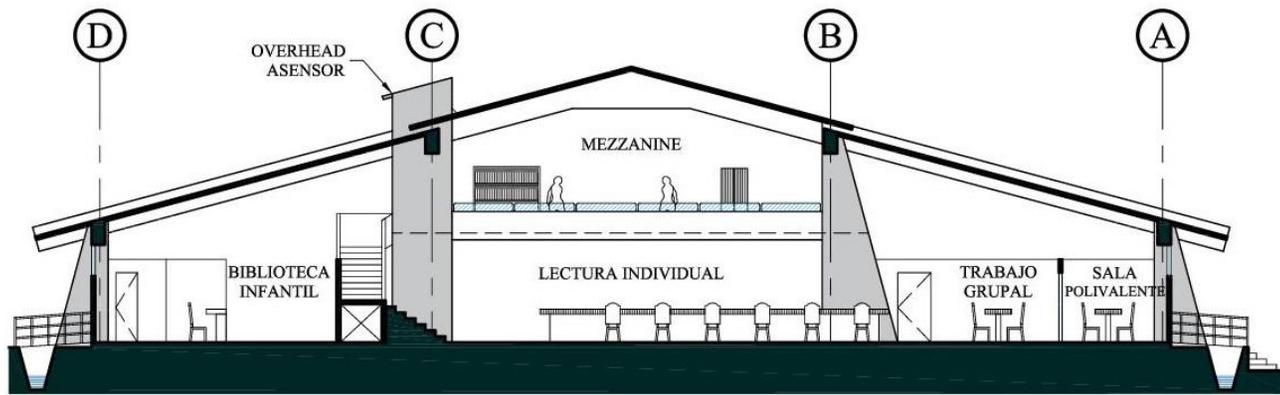
Plano 10. BIBLIOTECA PLANTA BAJA
Escala 1:200



Plano 11. BIBLIOTECA, PLANTA ALTA
Escala 1:200

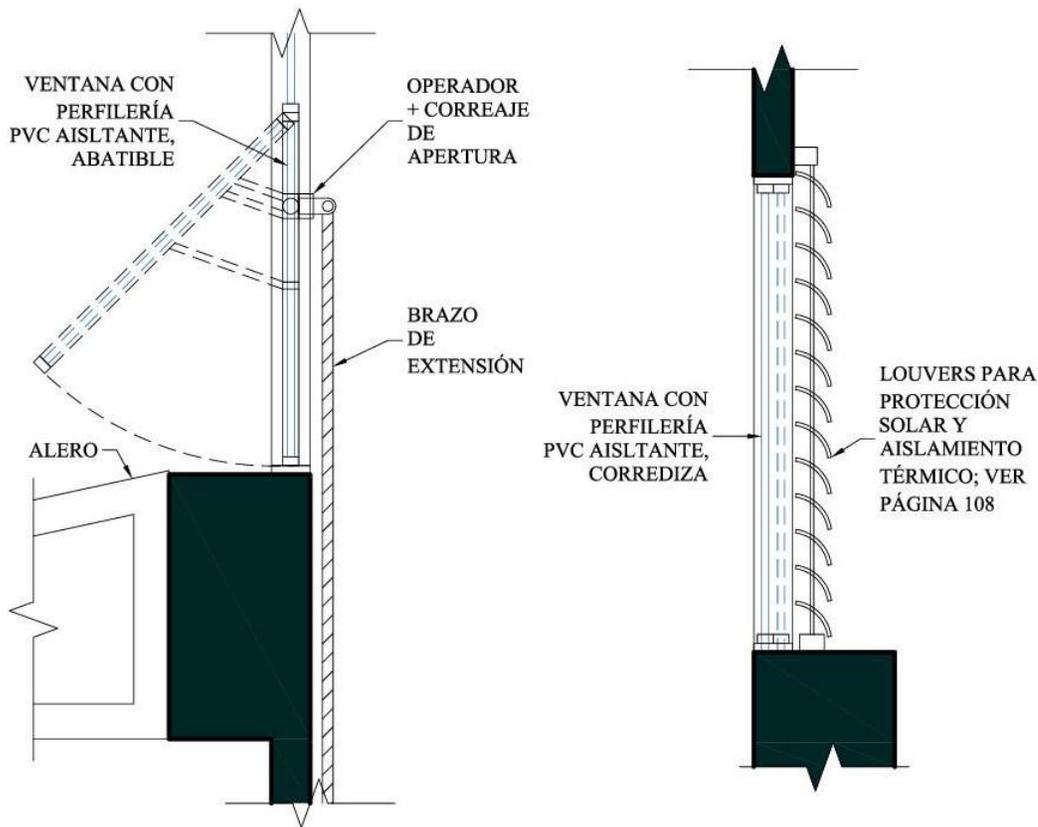


Plano 12. ELEVACIONES Y SECCIÓN DE BIBLIOTECA
Escala 1:200



BIBLIOTECA SECCIÓN LONGITUDINAL

Escala 1:200



VENTANA EN FACHADA NORTE

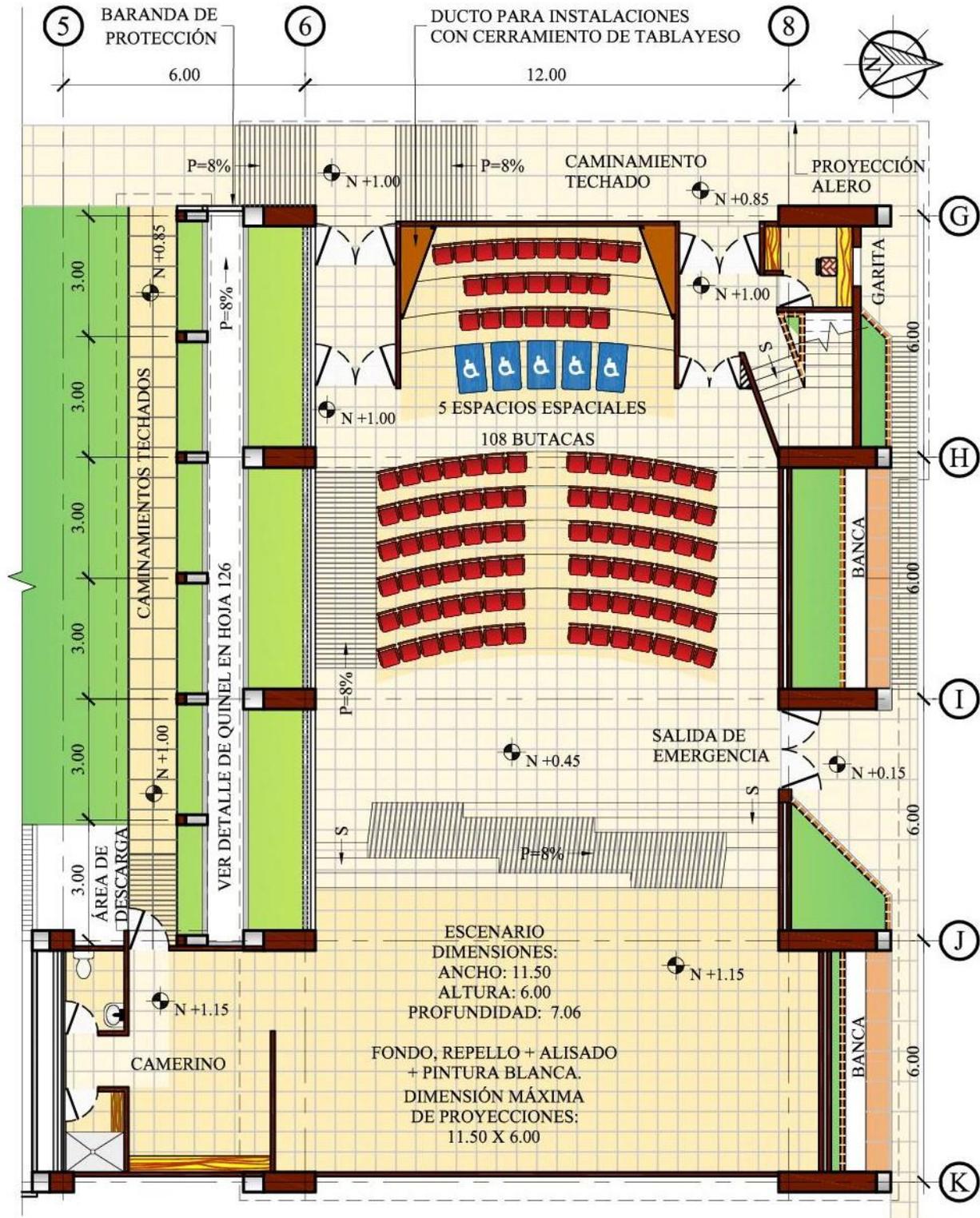
VENTANA EN FACHADA SUR

DETALLES DE VENTANERÍA EN BIBLIOTECA

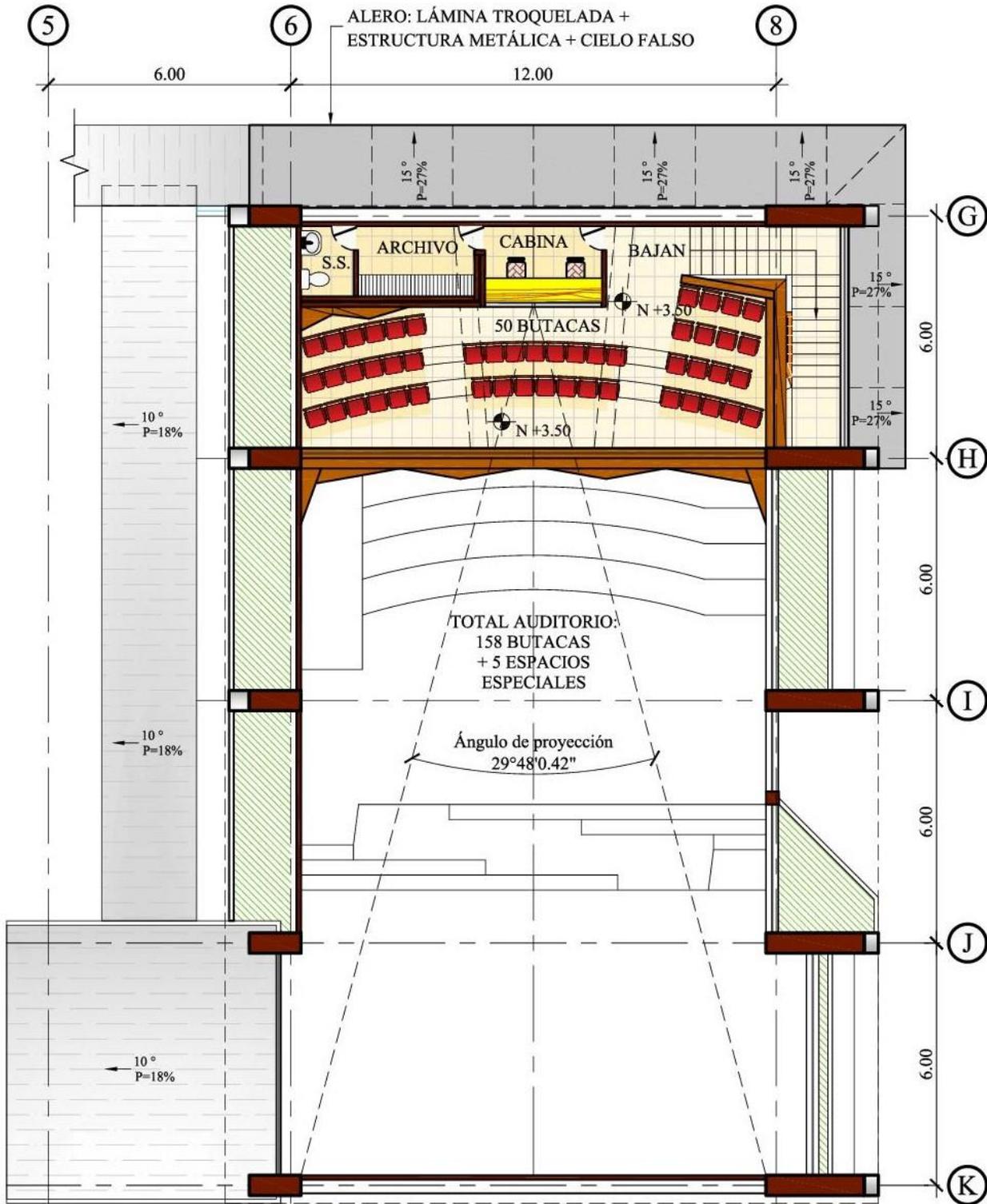
Escala 1:20

Plano 13. BIBLIOTECA, SECCIÓN LONGITUDINAL Y DETALLES
Escala indicada

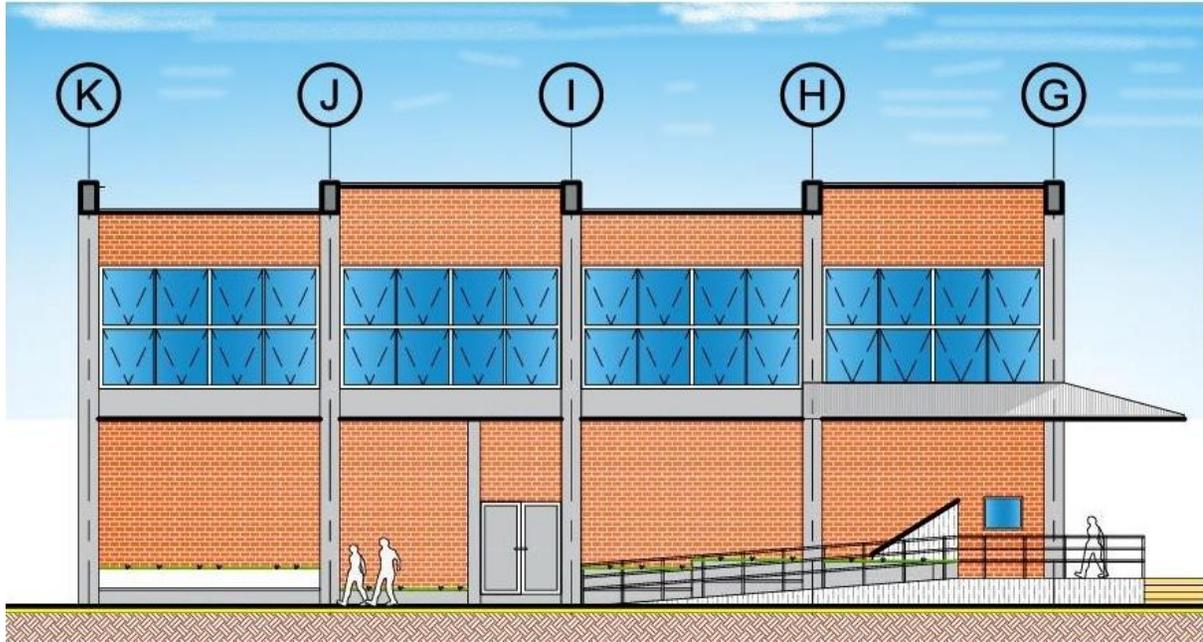
Jorge Daniel Chávez Palacios



Plano 14. AUDITORIO, PLANTA BAJA
 Escala 1:150

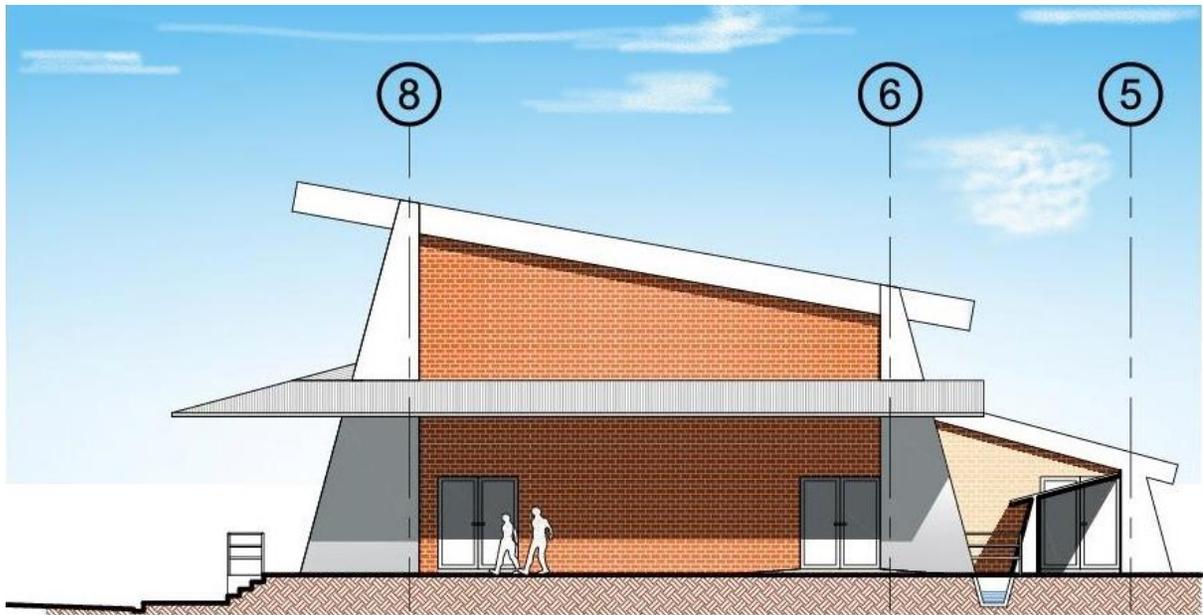


Plano 15. AUDITORIO, PLANTA ALTA
Escala 1:150



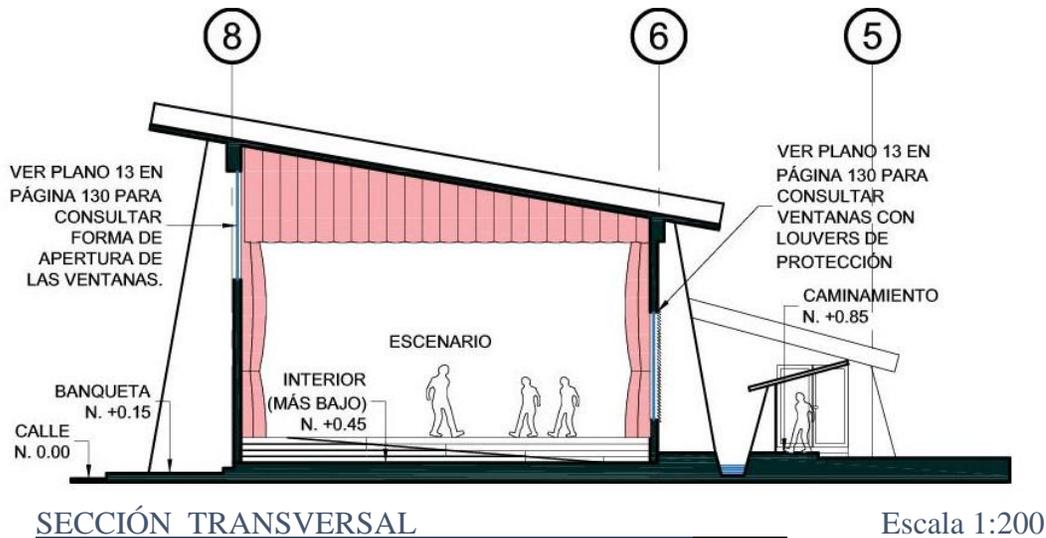
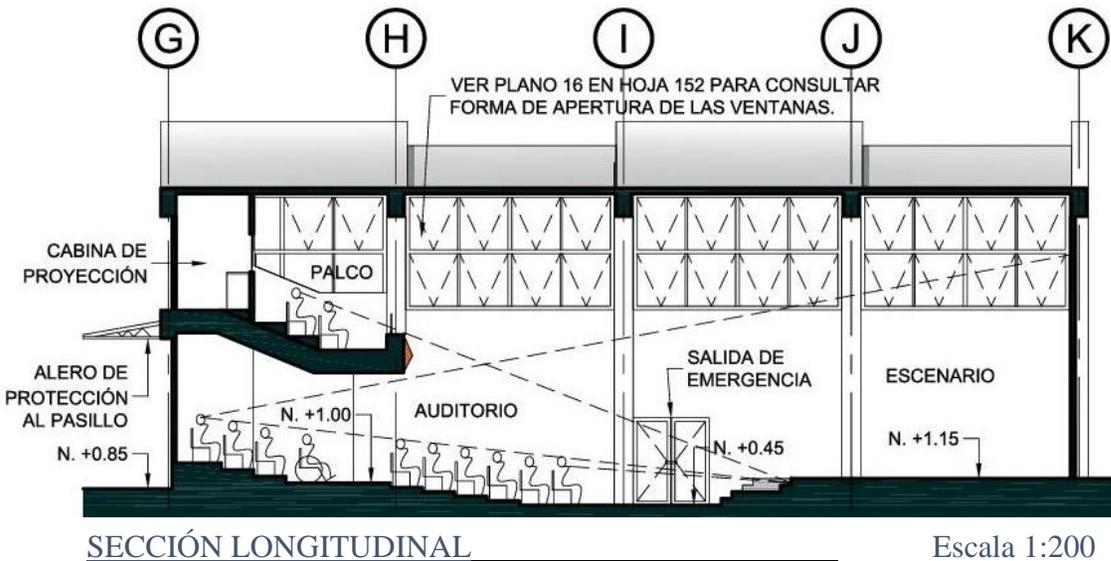
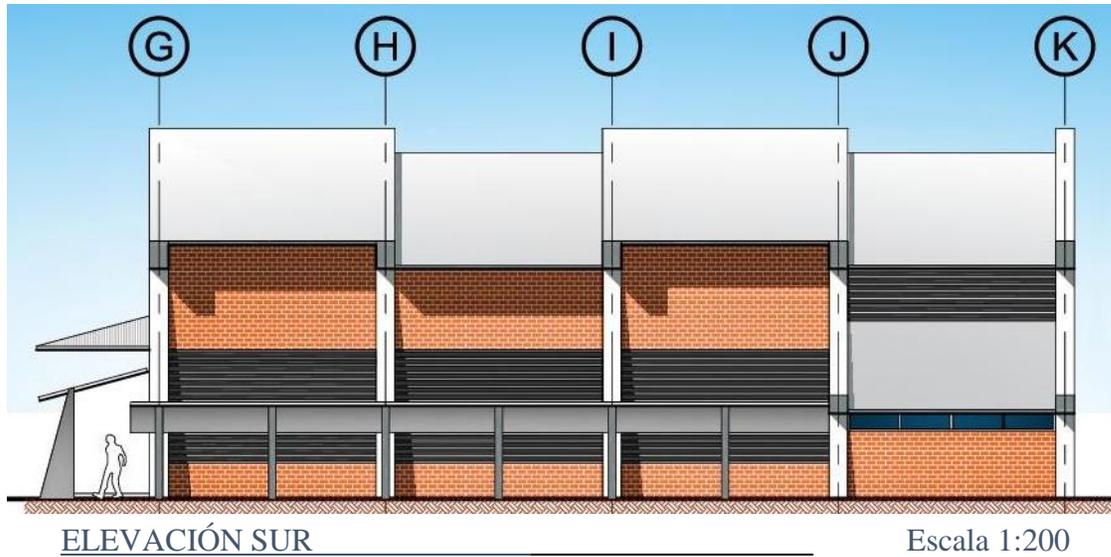
ELEVACIÓN NORTE

Escala 1:200



ELEVACIÓN OESTE

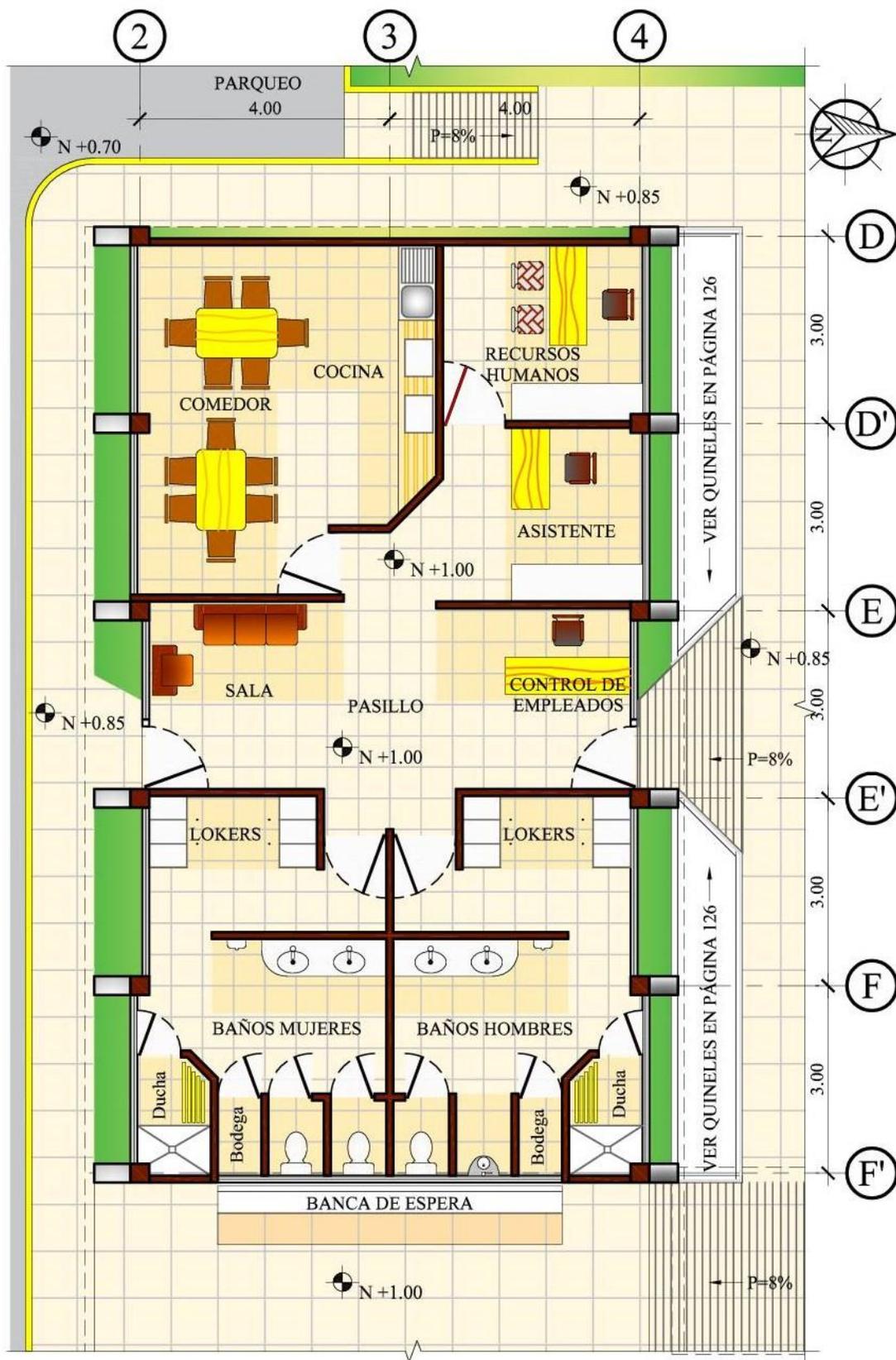
Escala 1:200



Jorge Daniel Chávez Palacios

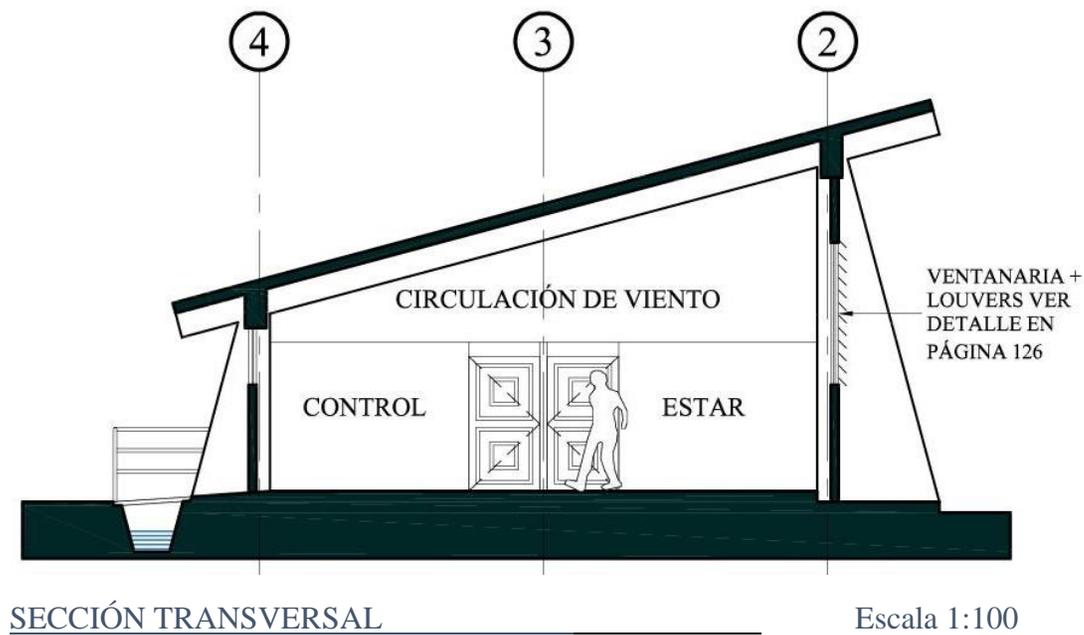
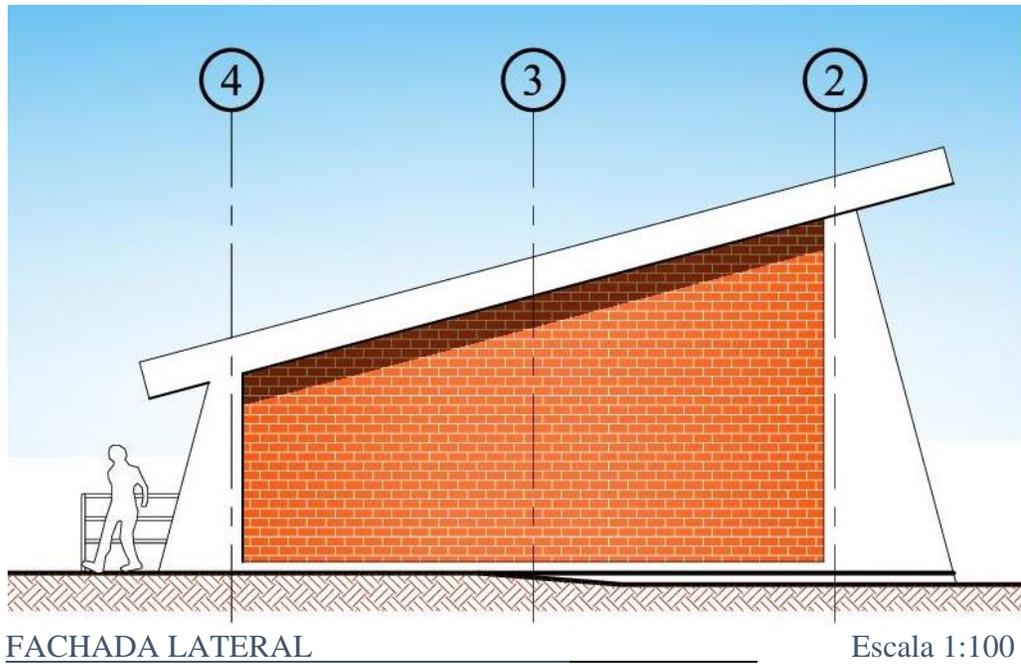
Plano 17. AUDITORIO ELEVACIÓN SUR Y SECCIONES
Escala 1:200

Jorge Daniel Chávez Palacios



Plano 18. PLANTA DEL MODULO DE EMPLEADOS

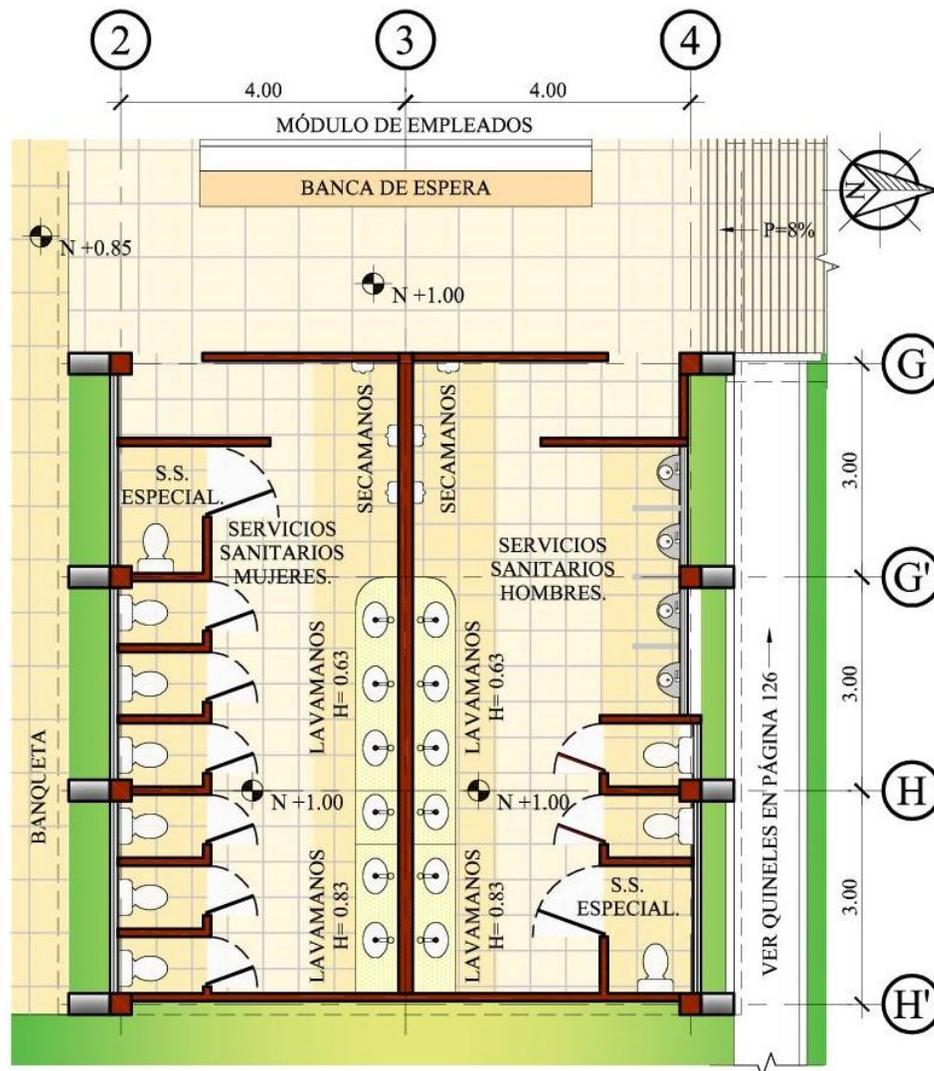
Escala 1:100



Plano 19. ELEVACIONES MÓDULO DE EMPLEADOS
Escala 1:100

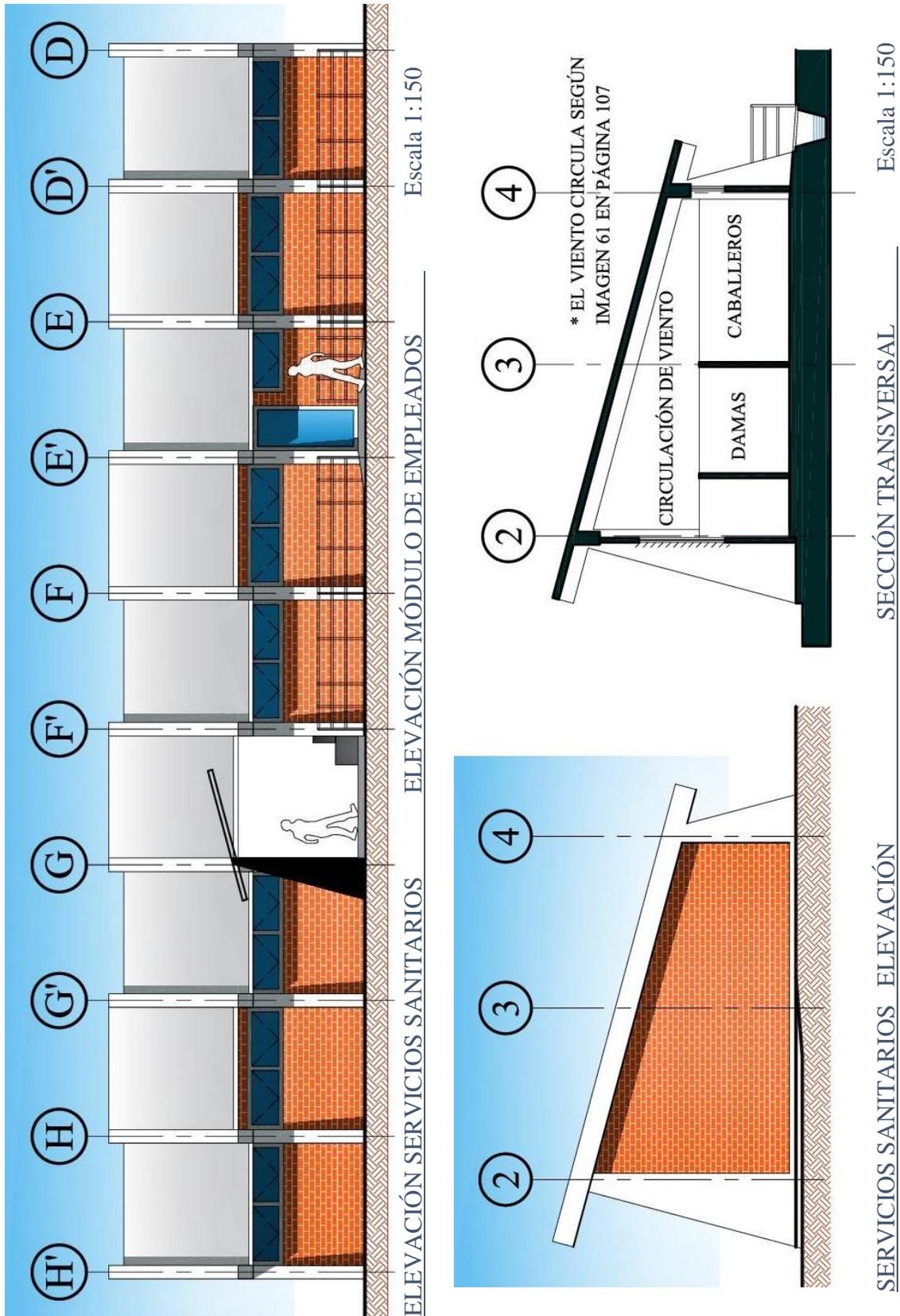
Ver elevación frontal (norte), en página 138, elevación conjunta de módulo de empleado y servicios sanitarios.

Jorge Daniel Chávez Palacios



Plano 20. **PLANTA DE SERVICIOS SANITARIOS**

Escala 1:100



Plano 21. SERVICIOS SANITARIOS ELEVACIONES Y SECCIÓN
Escala 1:150



PLANTA DE ARQUITECTURA

Escala 1:100



SECCIÓN TRANSVERSAL

Escala 1:100

Plano 22. ARQUITECTURA DE LA GARITA DE INGRESO

Escala 1:100



Imagen 93. Garita de control de Ingreso vehicular, vista desde la calle



Imagen 94. Garita de control vista desde el parqueo.



Imagen 95. Garita de control vista desde rampa peatonal sobre 9 calle.



Imagen 96. Biblioteca vista desde rampa peatonal sobre 9 calle.



Imagen 97. Biblioteca, vista desde intersección entre 9 calle y 14 avenida.



Imagen 98. Biblioteca vista desde la intersección sobre la 14 avenida..



Imagen 99. Biblioteca + auditorio, fachada norte.

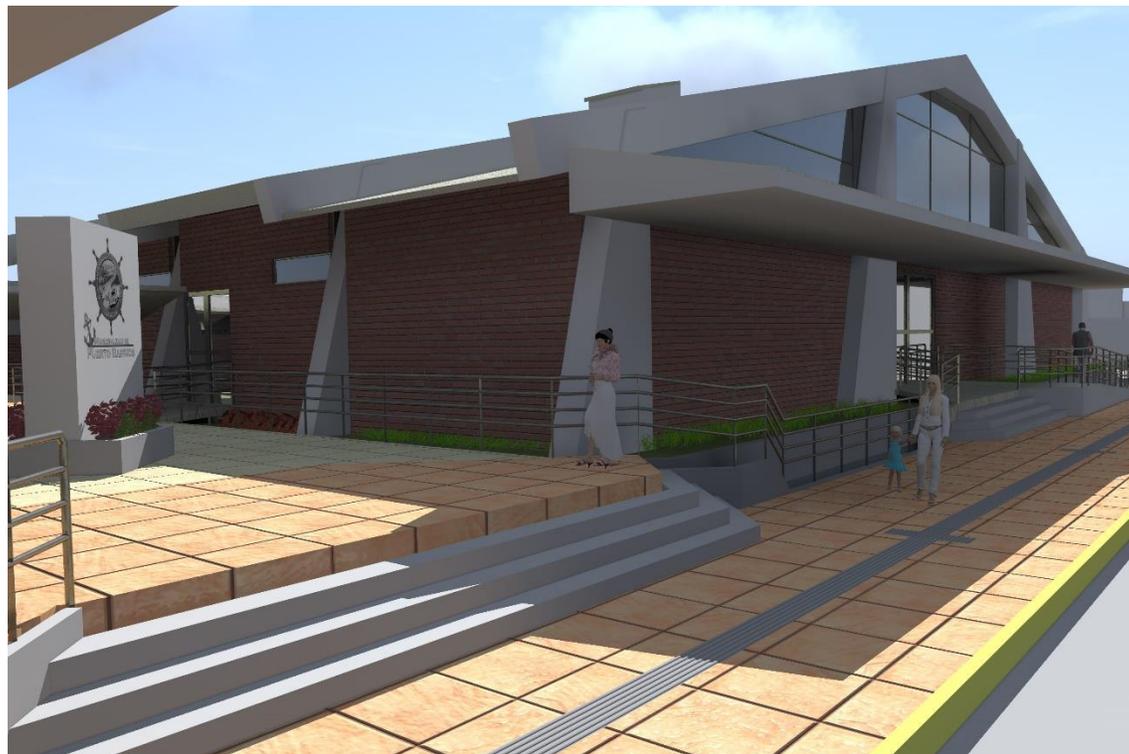


Imagen 100. Biblioteca vista desde banqueta sobre 14 avenida.



Imagen 101. Plaza, bloque para colocar placa de administración municipal.



Imagen 102. Acceso a plaza del proyecto, desde la 14 avenida.

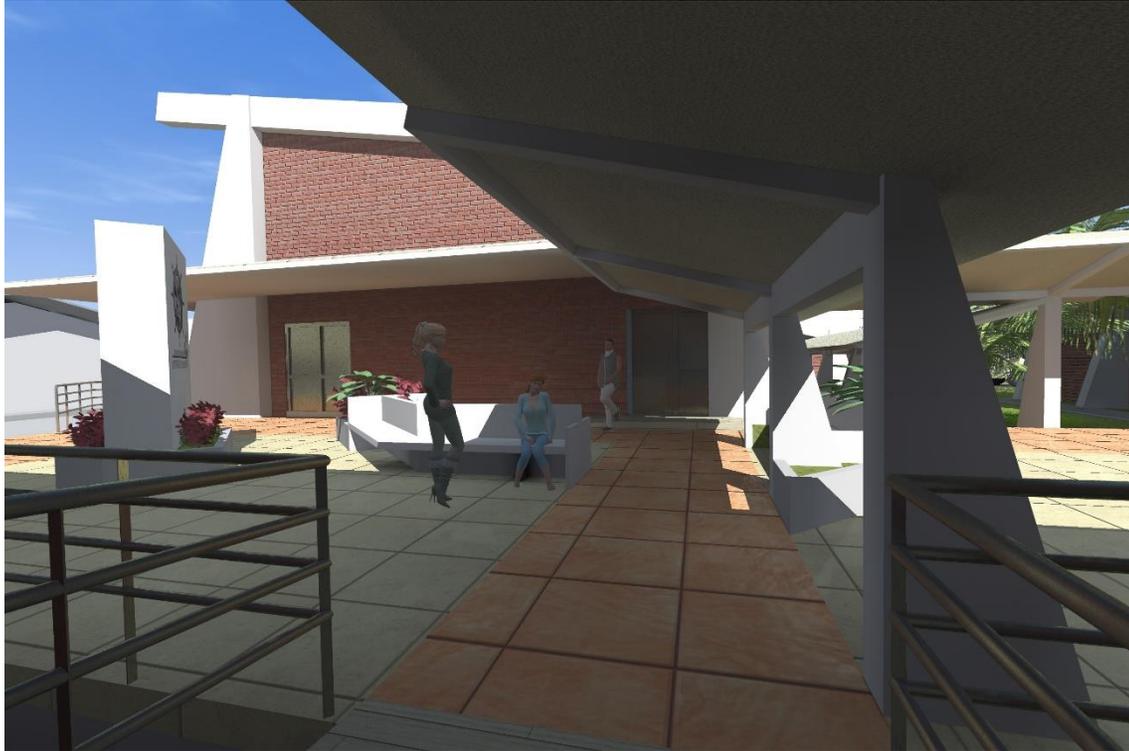


Imagen 103. Plaza, vista desde la biblioteca hacia el auditorio.

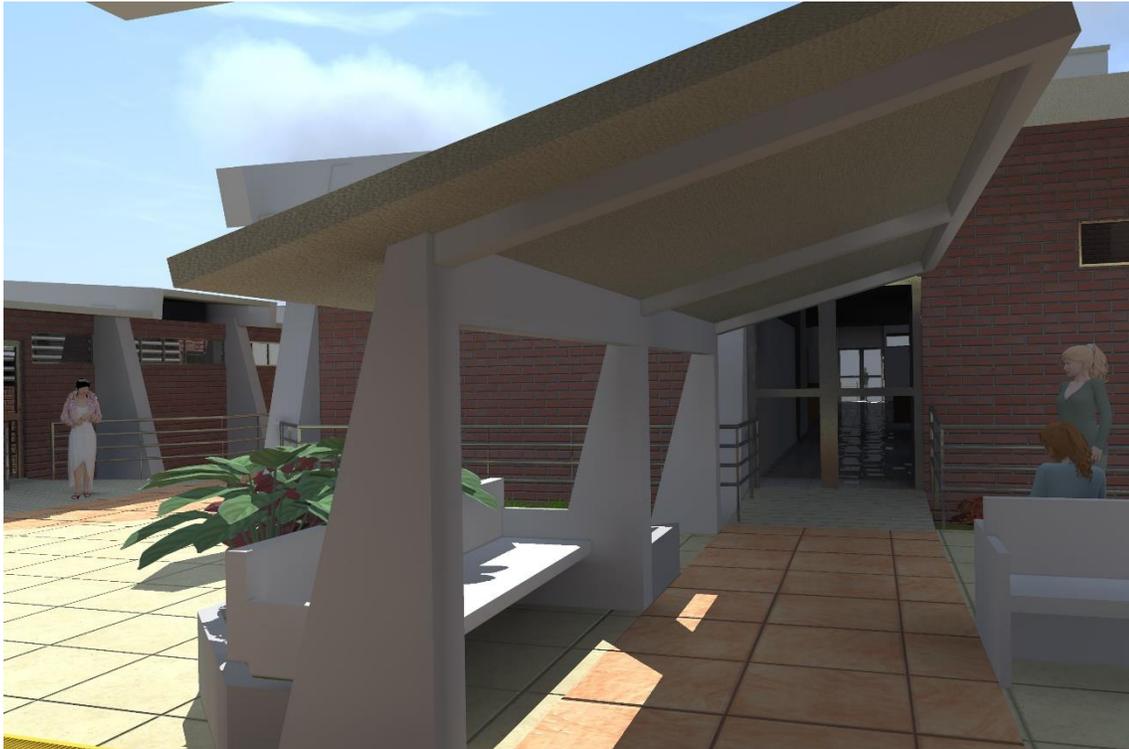


Imagen 104. Plaza, vista desde el auditorio hacia la biblioteca.



Imagen 105. Plaza, vista desde los servicios sanitarios hacia la biblioteca.



Imagen 106. Plaza, vista desde el módulo de empleados.



Imagen 107. Plaza + Auditorio, vista desde 14 avenida. (Cámara elevada).



Imagen 108. Auditorio fachada norte.



Imagen 109. Auditorio y jardines vistos desde los servicios sanitarios.



Imagen 110. Auditorio y caminamiento hacia camerinos.



Imagen 111. Módulo de empleados, visto desde el ingreso de empleados a la Biblioteca.



Imagen 112. Ingreso y área de espera en servicios sanitarios.



Imagen 113. Módulo de empleados y área de descarga para auditorio.



Imagen 114. Biblioteca, basurero, parqueo y módulo de empleados.



Imagen 115. Interior módulo de empleados., pasillo , sala y control.



Imagen 116. Interior módulo de empleados, secretaría y recursos humanos.



Imagen 117. Interior biblioteca, sala de trabajos grupales.



Imagen 118. Interior biblioteca, salas de lectura y pasillo.



Imagen 119. Interior biblioteca, vista desde el mezanine.



Imagen 120. Interior biblioteca, sala de lectura en mezanine.



Imagen 121. Interior biblioteca, vestíbulo.



Imagen 122. Interior biblioteca, sala de lectura.

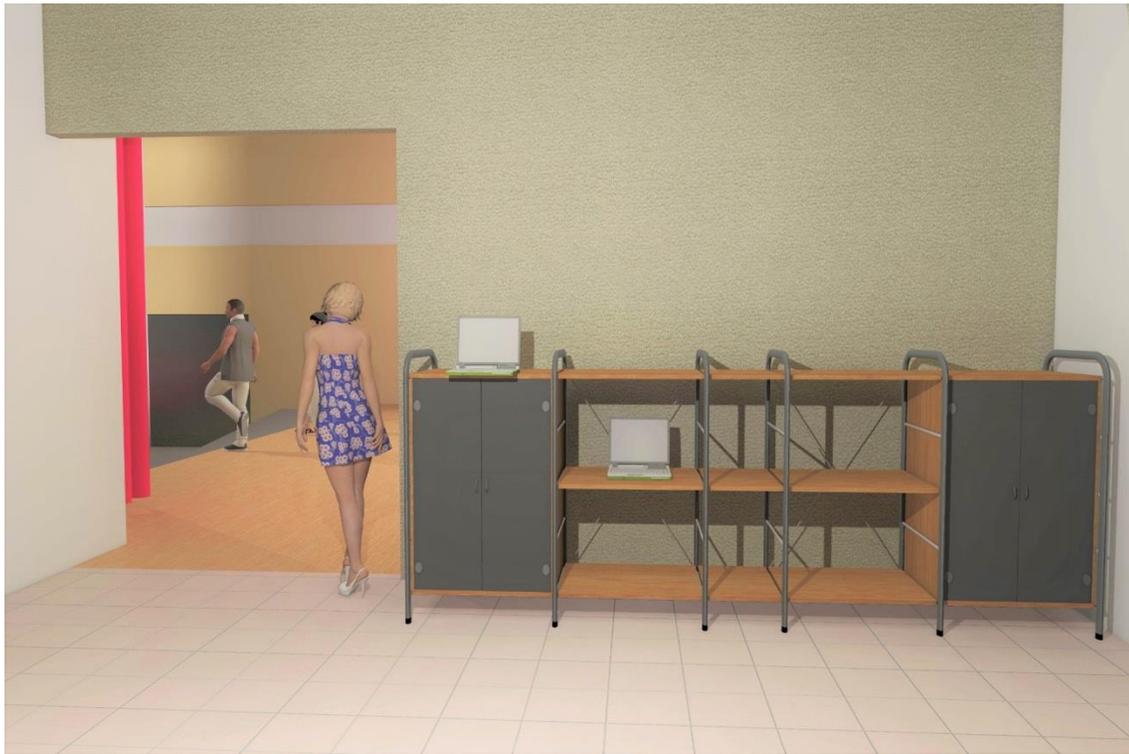


Imagen 123. Interior auditorio, vista desde camerinos.



Imagen 124. Interior auditorio, vista desde el escenario.



Imagen 125. Interior auditorio, vista desde ingreso al auditorio.

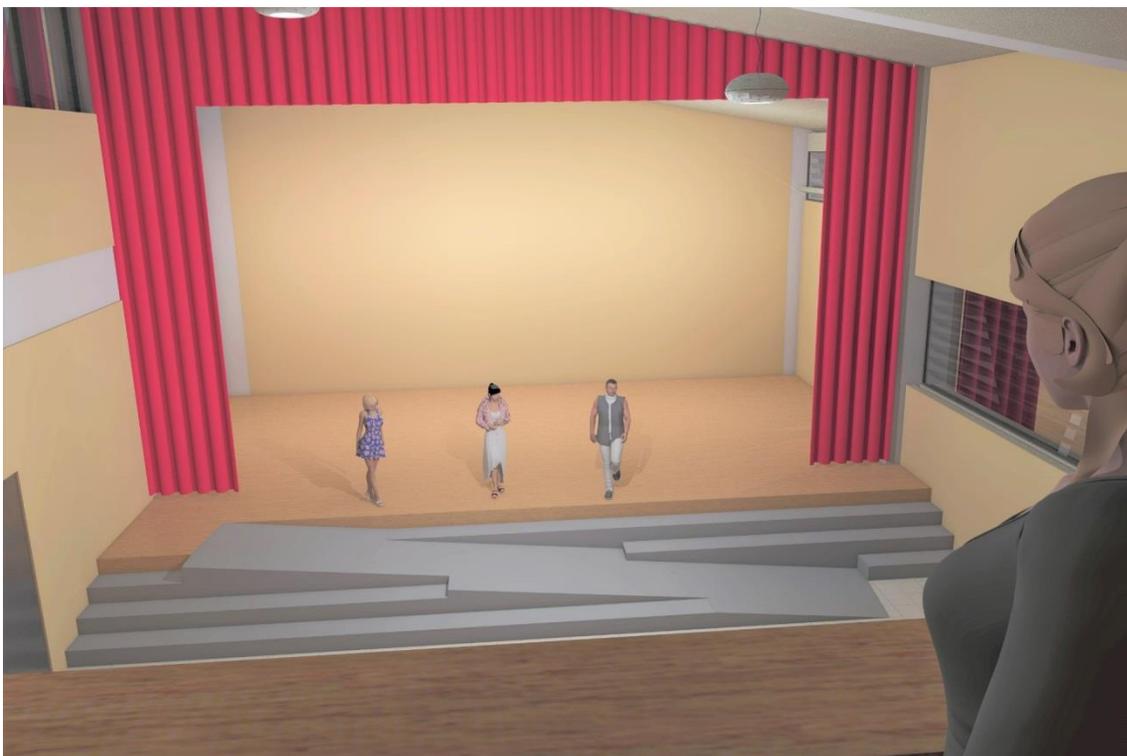


Imagen 126. Interior auditorio, vista desde palcos.

Capítulo IX

Presupuesto y cronograma

En este capítulo:

9.1. Presupuesto	159
9.1.1. Costos Directos	159
9.1.2. Costos Indirectos	161
9.1.3. Integración de costos	162
9.2. Cronograma de ejecución	184



9.1. Presupuesto

Proyecto: Biblioteca Municipal.	Ubicación: Puerto Barrios, Izabal.
Área del terreno: 2,863.72 m ²	
Área de Construcción: 1,903.00 m ²	Índice de Construcción: 0.66
Área echada: 1,561.00 m ²	Índice de ocupación: 0.55

9.1.1. Costos directos.

No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total.
-----	-------------	--------	----------	----------	--------

1 Trabajos Preliminares					
1.1	Limpieza general, chapeo y limpieza final del terreno.	m ²	2863.72	Q15.00	Q42,955.80

2 Urbanización					
2.1	Muro perimetral	ml	110.00	Q750.00	Q82,500.00
2.2	Parqueo	m ²	523.00	Q265.00	Q138,595.00
2.3	Plazas y caminamientos	m ²	373.00	Q450.00	Q167,850.00
2.4	Áreas jardinizadas	ml	407.00	Q125.00	Q50,875.00
2.5	Mobiliario urbano	global	110.00	Q10,000.00	Q1,100,000.00
2.6	Aceras, gradas y rampas de acceso.	m ²	387.00	Q175.00	Q67,725.00
Subtotal.					Q1,607,545.00

3 Biblioteca					
3.1	Construcción general	m ²	836.00	Q3,500.00	Q2,926,000.00
3.2	Ascensor	unidad	1.00	Q252,620.00	Q252,620.00
3.3	Equipo de computo	unidad	35.00	Q5,850.00	Q204,750.00
3.4	Mobiliario en salas de lectura	global	1.00	Q84,000.00	Q84,000.00
3.5	Mobiliario biblioteca infantil	global	1.00	Q17,000.00	Q17,000.00
3.6	Moviliario de oficina	global	4.00	Q10,500.00	Q42,000.00
Subtotal.					Q3,526,370.00

No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total.
-----	-------------	--------	----------	----------	--------

4 Auditorio					
4.1	Construcción general	m2	720.00	Q3,500.00	Q2,520,000.00
4.2	Butacas	unidad	158.00	Q500.00	Q79,000.00
4.3	Equipo, proyección y sonido	global	1.00	Q50,000.00	Q50,000.00
Subtotal.					Q2,649,000.00

5 Módulo de Empleados					
5.1	Construcción general	m2	157.00	Q3,500.00	Q549,500.00
5.2	Amueblado de oficina	unidad	3.00	Q10,500.00	Q31,500.00
5.3	Equipamiento cocina	global	1.00	Q26,000.00	Q26,000.00
5.4	Equipamiento sanitario	global	1.00	Q9,000.00	Q9,000.00
Subtotal.					Q616,000.00

6 Servicios Sanitarios					
6.1	Costrucción general	m2	157.00	Q3,500.00	Q549,500.00
6.2	Lavamanos	unidad	12.00	Q950.00	Q11,400.00
6.3	Secamanos	unidad	6.00	Q2,000.00	Q12,000.00
6.4	Urinales	unidad	4.00	Q1,200.00	Q4,800.00
6.5	Inodoros	unidad	10.00	Q950.00	Q9,500.00
Subtotal.					Q587,200.00

7 Garita de control + utilitarios					
7.1	Construcción general	m2	42.00	Q3,000.00	Q126,000.00
7.2	Transformador eléctrico	unidad	3.00	Q11,960.00	Q35,880.00
7.3	Generador electrico	global	1.00	Q3,334.00	Q3,334.00
7.4	Instación eléctrica Normativa de eggsa	global	1.00	Q9,000.00	Q9,000.00
Subtotal.					Q174,214.00

Integración de costos directos		
1	Trabajos Preliminares	Q42,955.80
2	Urbanización	Q1,607,545.00
3	Biblioteca	Q3,526,370.00
4	Auditorio	Q2,649,000.00
5	Módulo de Empleados	Q616,000.00
6	Servicios Sanitarios	Q587,200.00
7	Garita de control + utilitarios	Q174,214.00
Total costos directos		Q9,203,284.80

9.1.2. Costos indirectos

Integración de costos indirectos.		
Imprevistos	10.0%	Q920,328.48
Gastos administrativos	5.0%	Q460,164.24
Gastos de supervisión	5.0%	Q460,164.24
Gastos de operación	6.0%	Q552,197.09
IGSS	12.7%	Q1,168,817.17
Gastos legales	3.0%	Q276,098.54
Impuestos (I.V.A. / I.S.R.)	43.0%	Q3,957,412.46
Utilidad	8.0%	Q736,262.78
Total costos indirectos		Q8,531,445.01

9.1.3. Integración de costos

Integración total de costos.	
Total de costos directos	Q9,203,284.80
Total de costos indirectos	Q8,531,445.01
Gran total del proyecto	Q17,734,729.81

Conclusiones

El diseño de una biblioteca implica el exhaustivo análisis de una serie de factores que conjugados puedan ser un edificio emblemático, seguro, confortable, etcétera. Por lo que debe tenerse muy en cuenta cada uno de los detalles con el fin de dar finalmente una respuesta adecuada que a la vez sea atractiva, funcional, segura y sobre todo icónica para que la población pueda desde ella sustentar el desarrollo de su cultura.

El clima cálido húmedo establece por su propia naturaleza una tipología arquitectónica especial que responde a sus cualidades y necesidades. Estas condiciones deben respetarse en el momento de diseñar cualquier tipo de edificio en un lugar tropical. El conocimiento de las soluciones adecuadas para el manejo de la confortabilidad en este tipo de climas es vital para poder dar una solución agradable, amigable con el clima y con especial identidad costera.

El terreno que la municipalidad de Puerto Barrios ha destinado a la construcción de la Nueva Biblioteca Municipal, no permite el desarrollo completo del programa arquitectónico que requiere una ciudad con tal número de habitantes. Sin embargo, su ubicación es idónea para convertirse en la Biblioteca Central de una red de bibliotecas que puedan satisfacer por completo las necesidades del municipio. Este proyecto puede satisfacer el 32% de la demanda de bibliotecas en Puerto Barrios, Izabal. Por lo tanto, deberían existir dos proyectos de la misma magnitud en diferentes zonas para dar mayor accesibilidad a la cultura.

Recomendaciones

A la municipalidad de Puerto Barrios.

Considerar que el presente anteproyecto arquitectónico responde únicamente al 32% de la demanda de Bibliotecas en el Municipio, por lo que deben desarrollarse más proyectos que se acerquen a los diferentes puntos de la ciudad y sean así más accesibles para la población.

Dar el uso adecuado a los recursos que puedan generarse del alquiler y la organización de eventos en el Auditorio propuesto, para tener así un proyecto auto sostenible que a la vez pueda gradualmente recuperar la inversión hecha en su desarrollo.

Dar mantenimiento adecuado y constante a los quíneles para el correcto funcionamiento de éstos dentro del conjunto arquitectónico de la biblioteca.

Al lector de este documento.

Consultar el documento, sobre todo en los capítulos VII Diagramación y VIII Anteproyecto Arquitectónico, considerando las características climáticas, tipología arquitectónica local y función del edificio, para comprender y tomar adecuadamente como referencia cualquier parte del documento.



Bibliografía

- accesible, C. c. (2010). *Manual de Accesibilidad Universal*. Santiago de Chile.
- Accesible, C. C. (2010). *Manual de Accesibilidad Universal*. Santiago de Chile.
- Agency, F. E. (Julio de 2014). <http://www.fema.gov/es>.
- Alexander, E., & Electric, S. (2010). Edificios Sustentables.
- Arq. Luis Soto. (2008). *Teoría de la Arquitectura*, . Quetzaltenango. : Clase magistral, Presentación 5, Casos Análogos.
- arqbibliotecas.blogspot. (2011). <http://arqbibliotecas.blogspot.com>.
- Barrios, M. d. (1985). *Reglamento de Construcción, Urbanismo y Ornato. Acuerdo Numero 056-85*. Puerto Barrios.
- Biblioteca Nacional de Venezuela. (1998). *Proyectos arquitectónicos de Bibliotecas Públicas, Guía para su formulación*. Caracas.
- Braja M. (s.f.). *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica*.
- Celoscreen S.A. (2014). Ficha técnica Celoscreen.
- Congreso de la República de Guatemala. (1993). *Constitución Política de la República de Guatemala*. (Reformada por Acuerdo legislativo No. 18-93 del 17 de Noviembre de 1993).
- CONADI. (2016). *Manual Técnico de Accesibilidad de Personas con Discapacidad al Espacio Físico y Medios de Transporte en Guatemala*. Guatemala.
- Congreso de la República de Guatemala. (9 de abril de 1997). *Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación*. Guatemala.
- Consejo Departamental de Desarrollo. (2011-2025). *Plan de desarrollo Departamental . Puerto Barrios*.
- Consejo Municipal Puerto Barrios, Izabal. (04/2012). Reunión mensual de Consejo Municipal., (pág. 6). Puerto Barrios.
- Cooperación Austriaca para el Desarrollo. (s.f.). *Manual de Instalación de paneles solares*.
- Cooperación Austriaca para el Desarrollo. (s.f.). *Manual de Instalación de paneles solares, .*
- Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED). (2017). *NRD2*. Guatemala.
- Estrada. (1995). *Análisis de Agentes y Usuarios en Arquitectura*.

- Facultad de Arquitectura. (2004). *Normativo para el sistema de graduación de la licenciatura en Arquitectura*. Guatemala.
- Falla Cortés, G. (2008). *Formulación para el sistema de predimensionamiento de sistemas Duales y Combinados*.
- Fuller Moore. (s.f.). *Comprensión de Estructuras en Arquitectura*. Fuller Moore.
- Garza, L. (2000). *Diseño y construcción de Cimentaciones*.
- Gobierno de Guatemala. (2000). *Enciclopedia de Guatemala*. Guatemala.
- Gobierno de Guatemala. (2002). *Código Municipal según Decreto Número 12-2002*. Guatemala.
- Guatemala., U. d. (6 de Junio de 2006). *Ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Guatemala.
- Guimarães, M. M. (2008). *Confort Térmico y Tipología Arquitectónica en Clima Cálido-Húmedo*. Cataluña.
- <http://www.cruzroja.gt/noticias>. (2014).
- Hurtado, J. A. (s.f.). Obtenido de *Diseño de Cimentaciones, conceptos teóricos y aplicaciones básicas*.
- Ibídem. (s.f.).
- Ídem. (s.f.).
- Jorge Mario, L. P. (2010). *La Organización Espacial en el Nuevo Urbanismo*. Guatemala.
- Macedo, B. (2005). *Sostenibilidad; Unesco*.
- Méndez Santizo, S. H. (1991). *Análisis de la Forma del Teatro Nacional de Guatemala*. Guatemala.
- Ministerio de Educación. (2016). *Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales*. Guatemala.
- Ministerio de Educación. (2014). <http://www.mineduc.gob.gt/PORTAL/>.
- Municipalidad de Puerto Barrios. (1985). *Reglamento de Construcción, Urbanismo y Ornato. Acuerdo No. 056-85*. Puerto Barrios.
- Municipalidad de Puerto Barrios. (2011-2030). *Plan de Desarrollo Municipal*. Puerto Barrios.
- Norma ISO 2789. (1991).
- Norma UNE 50113-1. (1992).
- NRD2-Conred. (s.f.). *Norma de reducción de desastres número dos -NRD2, CONRED*.

- PritzkePrize.com. (s.f.). *www.pritzkeprize.com/biography*.
- Profesorado de enseñanza media. Usac. (2012). *Proyecto de grado; Primer Semestre; Reporte Final*. Puerto Barrios.
- Soto, A. L. (2008). *Teoría de la Arquitectura, clase magistral. Presentación 6, COD*.
- Soto, L. F. (2008). *Teoría de la Arquitectura, clase magistral, Diagramación*. Quetzaltenango.
- Torres, A. I. (s.f.). *Rentabilidad y Ventaja Comparativa. Ivonne Zamora*.
- UNESCO-IFLA. (2001). *Manifiesto de la Biblioteca Pública (IFLA)*.
- UNESCO-IFLA. (2001). *Manifiesto de la Biblioteca Pública de la UNESCO/IFLA*.
- Universidad Rafael Landívar. (2006). *Monografía de Puerto Barrios*.
- Valle Chiquín, H. F. (2010). *Biblioteca Municipal para el Municipio de Flores Petén*. Flores, Peten.
- www.dsgnr.cl/*. (2013). *http://www.dsgnr.cl/2013/11/-anttinen-oiva-architects/*.
- www.insivumeh.gob.gt*. (s.f.).
- www.wikipedia.com*. (s.f.). *www.wikipedia.com*.
- Zoila López. (2014). Sobre la Biblioteca Actual de Puerto Barrios. (J. D. Chavez, Entrevistador)

Gladys Tobar Aguilar
Doctorado en Educación y Licenciatura en Letras
40 calle "B" 5-11, zona 8, Guatemala, Guatemala, C.A.
ortografiataller@gmail.com
Cel. 50051959 y 59300210

Guatemala, 30 de mayo de 2018

Doctor
Byron Alfredo Rabe Rendón
Decano
Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento he realizado la revisión de estilo del proyecto de graduación **Nueva Biblioteca Municipal para Puerto Barrios, Izabal**, del estudiante **Jorge Daniel Chávez Palacios** de la Facultad de Arquitectura, carne universitario número **200731167**, previamente a conferírsele el título de *Arquitecto* en el grado académico de Licenciado.

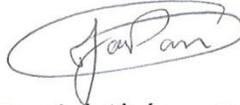
Luego de las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta, cumple con la calidad técnica y científica requerida.

Al agradecer la atención que se sirva brindar a la presente, me suscribo respetuosamente,


Dra. Gladys Tobar Aguilar
Colegio de Humanidades
Colegiada 1450
Gladys Tobar Aguilar
LICENCIADA EN LETRAS
Colegiada 1450

“Nueva Biblioteca Municipal para Puerto Barrios, Izabal”

Proyecto de Graduación desarrollado por:



Jorge Daniel Chávez Palacios

Asesorado por:



Arq. Fernando Arriola Alegria



Arq. Sergio Castillo Bonini.

Imprímase:

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón
Decano



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

GUATEMALA | Julio 2018

Facultad de Arquitectura | Campus Central zona 12, Edificio T2, Primer Nivel.

Teléfono: 2418-9000.